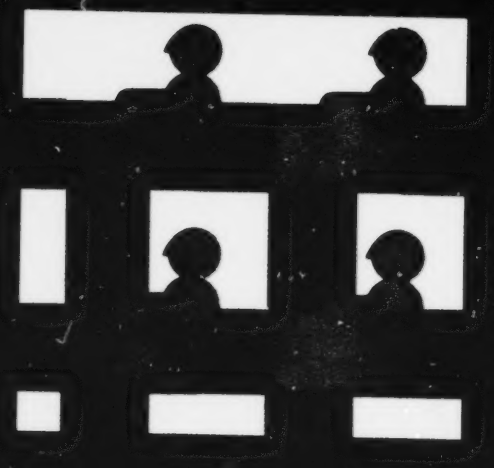


BEHAVIOURAL RESEARCH IN OFFICE COMMUNICATIONS

4

A case study in managing technology transitions

OFFICE COMMUNICATIONS SYSTEMS PROGRAM

Government of Canada
Department of Communications

Gouvernement du Canada
Ministère des Communications

·85-3348/

A CASE STUDY IN MANAGING TECHNOLOGY TRANSITIONS

REPLACING OLDER MACHINES WITH NEWER, MORE EFFICIENT, BUT FUNCTIONALLY SIMILAR MACHINES

T. Grusec, Ph.D., C. Psych.

For Department of Communications, Ottawa, Canada
October 1982

Copies of
BEHAVIOURAL RESEARCH IN OFFICE
COMMUNICATIONS 4
A CASE STUDY IN MANAGING TECHNOLOGY
TRANSITIONS

are available
free of charge from:

Information Services
Department of Communications
300 Slater Street
Ottawa, Ontario
K1A 0C8

Report Number 0045-84

© Minister of Supply and Services Canada 1984

Catalogue No. Co22-52/1984E
ISBN 0-662-13598-9

PREFACE

Introducing technology into office environments usually changes the tasks people perform and the way they interrelate in attempting to accomplish organizational goals. The transition to a technological work environment can be counterproductive and painful, especially where misconceptions exist about the new technology. With thoughtful and knowledgeable planning, the full productivity of the new system is more likely to be realized.

There is still little information that will help office managers to plan for the introduction of new technology. This report chronicles one such introduction and analyzes a complex situation to draw conclusions and recommendations. The report describes the details of the work environment of a telex centre in the federal government and the reasons for introduction of the new technology. The new machines had been in place for six months but were little used. In the beginning only the vague outlines of a problem were recognized but not the nature of it nor a solution. The report analyzes the reasons for staff reluctance to use the machines. The consultant, after defining the problems and analyzing the reasons, was able to recommend a scenario for solution based on well known psychological principles.

The problem and its solution are likely to be common in many situations where office technology is being introduced. Part of the problem stemmed from the misconception that formal learning on the machines was not necessary. Such misconceptions will likely be common until there is greater experience with introducing technology to nontechnical users. Another part of the difficulty arose from the very heavy workload that made the staff of the centre reluctant to take time away from their tasks to learn how to use the new machines. This problem too is likely to be common. The recommended solution included planning with the staff for learning and for measuring progress and providing feedback to learners. The approach is likely to be useful wherever new office technology is introduced.

For a number of reasons, a case study methodology was chosen to explore the introduction of technology into a work environment, rather than a more structured experimental method. The opportunity presented itself to study this telex centre where technology had recently been introduced and where there was interest in having a psychologist review the process and make recommendations. An open interview technique was felt to be most useful because it was not apparent what the problems were nor how they should be measured. The technique allowed for exploration of the situation without predetermining the type of results, as would have occurred with more structured measuring techniques. While a case study is a description and exploration of events and their causes and is not a quantitative measure of effects related to causes, it is a useful technique to begin exploration of the dynamics of a complex system. Thus it cannot be stated that technology will cause the effects described here. It can only be concluded that they occurred in one environment and may occur again.

The name of the department in which this study was conducted is not mentioned in order to afford the participants some degree of personal privacy. The Office Communications Systems Program would like to thank the communicators, the management of the centre and the senior management in the department. We found their advice and co-operation particularly valuable and we are sure that their willingness to help others gain from their experience will be appreciated. We would also like to thank Dr. Eric Lee for his contribution to the project while he was employed at the Department of Communications.

BEHAVIOURAL RESEARCH IN OFFICE COMMUNICATIONS

This report is one of a series of behavioural research reports prepared for the Office Communications Systems Program of the Department of Communications. The series is designed to provide intense focus on particular areas of concern where questions need to be more clearly articulated, the state of the art reviewed, or new concepts and methods of study developed. The reports are intended to be useful both practically to those installing or working with office communications technology and to researchers wishing to push forward the frontiers of knowledge of human response in office technology environments.

This report will serve both purposes. For the office management it will provide ideas of the type of problems that may arise and a scenario for planning that could be adapted to other environments. The report provides a depth of analysis of a complex situation that will be useful to both office managers and to researchers who want to understand dynamic, complex situations more clearly.

Dorothy Phillips
Thomas Walen

November 1983

CONTENTS

Summary	1
Introduction	4
General Overview of the Work Situation	5
The Work Flow	6
The Transmission Problem	8
Solutions to the Transmission Problem - New Technologies	9
An optical character reader (OCR) system	9
The Ncom and the CN/CP 8000	10
The Mode of Introduction of the Ncom and the 8000	14
Morale at the Centre	17
Attitudes toward the Ncom and the 8000	17
General	18
A Recommended Scenario of New Technology Implementation	21
Environment, Safety and Fatigue	27
Appendix A: Interview Method and Summary of Outcomes	28
Appendix B: VDUs and Keyboards - Problems and Solutions	34

SUMMARY

The aim of the present study was to explore problems in the management of technological transition by examining a particular case. The focus was on behavioural aspects of transitions, especially the effects of the mode of introduction of new technologies, the design and use of new equipment, and its acceptance/rejection by users. We studied a very stable work organization where over half the employees averaged 18 years on the job, and where the older technologies in use have been in place for some time. It was felt that this stability would facilitate uncovering general principles whereas a more dynamic work situation might obscure their discovery. We interviewed various levels of management as well as the workers, examined the old and new machines, and observed the workflow and methods.

The sole function of the centre we studied was the transmission and receipt of messages via telecommunications circuits. The messages are critical to the functioning of the federal government. Problems at the centre are in the transmission of messages, not in the receiving operations. A very high, continual volume of workflow results in a chronic daily backlog that has existed for some time and is cleared by voluntary overtime work and the use of commercial services. Using the older technology, which has been in place for some time, message transmission is accomplished by two-person teams. One person operates a keyboard to produce a perforated tape encoding of a message. The second person edits the tape, also via keyboard, and feeds the tape for transmission.

One technology solution, not yet in place but soon to arrive, is to minimize the labour of tape perforation by means of an optical character reader (OCR) system. The labour intensive work of message preparation will be shifted to message originators who will then be required to submit messages in a rigorous format for reading by the OCR. This system will then automatically produce a perforated tape that can be transmitted by the old method. Since transmission circuits are now loaded to only half their capacity, the present circuits could easily accommodate the increased speed of tape production. This new system should reduce, or clear, the daily backlog. However, it will not be possible to handle all messages in this way due to different coding requirements for special circuits. And so a second class of technologies is needed too.

An Ncom terminal and CN/CP 8000 have been in place for a short time and promise to fulfill this second technology requirement. Whereas the OCR system will reduce tape preparation labour, these terminals should greatly reduce the labour on the editing-transmitting side of message transmission. They are keyboard machines like the older ones they may replace, but for editing, they utilize a video display unit. Rather than a two-person team, as now, a single operator will perform all

functions from message input to transmission. Unlike the older machines, transmission is fully or semi-automatic with these new terminals. Also, with the Ncom, address dialing and redialing when circuits are busy is fully automatic. Thus very smooth workflow should result with primary attention to message input and a great reduction in the labour of editing-transmitting. Both machines are substantially superior to the old machines on ergonomic grounds, for example, the ease of keyboard use.

However, these two machines were introduced into the centre in an informal way. Little attention was given to training and their use has been on a voluntary basis. The result has been some resistance to acceptance of the machines by the workers. The feeling of the operators is that these machines will make the job more difficult and will slow rather than improve production. The voluntary use has meant that almost no one has mastered the new machines and beliefs that the new machines are inferior to the old ones have probably contributed to low morale.

The overriding preoccupation with the high volume of work and the chronic backlog is probably part of the reason for the informal introduction of the new machines. Also, one of the machines was still undergoing developmental changes while at the centre.

Another reason for the informal introduction may be that the forthcoming OCR system is seen as the major thrust toward coping with the work volume so the Ncom and 8000 have not received adequate attention. But, the major reason for the informal introduction has probably been the idea that the new machines are fundamentally similar to the old ones. The implication is that little new learning is required, hence formal training is not necessary. Thus, it was felt that voluntary exposure should have been sufficient to yield an easy transition from old to new machines. In fact, we believe that because these new machines are sufficiently different considerable learning is needed and this will take much more time and effort than was anticipated before mastery can be achieved.

As it now stands, morale at the centre is low because of the continual high work pressures and chronic backlog. Low morale is seen in complaints about the perceived work efforts of peers, and about pay scale. The low worker turnover at the centre, despite low morale, is probably due to inadequate mobility opportunities and to advantages such as the absence of shift work. Shift work is undesirable and is usual for similar workers in other situations. Anxieties about the new machines have contributed to low morale and are one of the unfortunate by-products of the informal introduction of the machines.

We recommend that a more concentrated and formal training or learning plan be implemented to insure mastery of the Ncom and the 8000 so that the long-term gain, which these machines should yield, can be realized and so that the morale lowering, false beliefs about the machines can be

dissipated. An outline of such a plan is presented in the report. Implementation of the plan will mean that productivity will have to be allowed to slip for the short term. There is no way around this since a trainee will have to be substantially removed from the productive force in order that mastery of one of the new machines can be accomplished. In the longer term, this lost productivity will be recaptured and a net gain can be realized.

The essence of the plan is that an average worker who is fully credible to both management and worker peers be picked from among volunteers. Our interviews suggest there would be no problems getting volunteers despite operator beliefs about the new machines. The chosen worker should perform only the perforating operation for a week or more before the training period. Daily productivity counts should be recorded during this pre-training phase to yield a baseline record. Then, he or she should work exclusively with one and only one of the new machines until mastery, as defined in the report, is attained. This trainee should not operate any other machine, especially not one of the older ones, during this learning period, else the gains toward mastery of the new will be seriously disturbed.

A daily plot of productivity, illustrated in the report, will yield an extremely useful and informative record throughout the learning period. This record will provide daily feedback to the trainee and it will be invaluable as a monitor to detect when something goes wrong with learning so that the corrective action might be taken promptly. The record will enable an easy discrimination to be made between normal performance fluctuations versus something going amiss. The attainment of the mastery criterion, as defined, will be clearly evident in the record. Also, the record will yield a fully convincing demonstration of the learning process and of the achievement of mastery, which will be beyond argument. Rational planning of an optimal schedule of transition to the new machines for the centre as a whole will be greatly facilitated by the record, as will planning of work rotation schemes. It is recommended that an expert in the psychology of learning be brought in as a consultant to assist in the implementation of a learning or training scenario of the type presented in the report.

Interview method and a summary of interview comments are found in Appendix A. Environment, safety and fatigue are also discussed in the report. Appendix B summarizes the current scientific literature on problems associated with video display terminals and their solutions.

INTRODUCTION

Our main concern in this report is with the management of technological transitions from a behavioural point of view. Although any specific case study, as undertaken here, will contain many unique elements, one would hope to discover generalities with implications for work situations other than the one studied. A quest for such generalities was our main purpose. Since our point of view is behavioural, the focus was on the ways in which technology transitions are implemented, the design and use of new equipment, and the acceptance/rejection of new technology by its users.

The particular situation we examined was characterized by a high degree of stability over a period of many years. The nature of the work and the older technologies still in use have changed very little over these years. The staff turnover has been very low so that many of the working personnel have been in place for some time as have been the older machines. Because of this high stability, it was hoped that the effects of the changes to the communications equipment could be seen less ambiguously than might be the case in a more dynamic situation. Our primary method was to conduct interviews with the working personnel and with several levels of management responsible for decisions leading to the new technology implementation. We also observed the work situation and examined the old and new machines.

GENERAL OVERVIEW OF THE WORK SITUATION

The sole function of the office we examined, hereafter called the "centre", is the receipt and transmission of messages over various communications circuits. The three major circuits are CN/CP (including Telex, teletex, TWX, telegram), an in-house federal government network, and another specialized service network. A single facsimile machine is also used. Most of the outgoing messages originate in Ottawa-Hull but messages are sent to and received from worldwide locations. The messages are important ones, frequently involving large sums of money, contractual matters, and other classified information critical to the functioning of the federal government and very often bound by rigid transmission and receipt deadlines. Hence the demands for speed and accuracy, as well as for confidentiality are very high.

The operations area of the centre, which contains the receiving and transmitting equipment, is roughly 65 by 40 feet with additional adjoining areas devoted to supervisory offices, a lunchroom, storage rooms and a reception area. It contains 16 communications machines: six of these are dedicated to receiving messages; the other ten are used for transmission. The centre is manned by 21 persons: three of these are in supervisory positions including the head of the centre; four perform clerical functions; the other fourteen are classified as "communicators" and are directly involved in operating the machines for message transmission and reception. There is some minor shifting among these functions with clerical and supervisory staff sometimes assisting in the communicators' functions and communicators occasionally fulfilling clerical roles. In the total work force at the centre, females outnumber males by a ratio of about three to one.

THE WORK FLOW

The pressing problems at the centre are in message transmission, which we will examine in more detail later. Message receiving does not pose problems at this time. New, upgraded receiving machines (CN/CP model 1000) have been replacing the older ones (CN/CP model 32/28). The advantage of the new machines is decreased noise; this is gained at no operational cost since little or no retraining of communicators is necessary in the use of the new receiving machine.

Both receiving and transmission aspects involve adjunctive clerical operations. These are done by clerical workers, but communicators perform some of them. These clerical operations include time coding, numbering, log entry, filing and distribution of messages, receipt verification, retransmission requests and determining transmission routing information from directories.

The direct transmission functions are of primary concern to us since these take up most of a communicator's time and it is here that a production bottleneck exists. In the older, still prevalent mode, one communicator operates a QWERTY keyboard to transform a message into perforated tape form. A second communicator, using a second machine, dials in the routing addresses (multiple address messages are common) and feeds the perforated tape for transmission. While transmission is ongoing, this second communicator proofreads the outgoing message on a paper printout, stops the transmission to enter corrections, when necessary, via a QWERTY keyboard, or else enters the corrections at the end of the transmission. This second communicator also dials in requests for confirmation of receipt from the message addressees. Each member of this two-person team may work asynchronously so that either perforating output or editing-transmitting may spurt ahead of or lag behind the other operation.

To even out the general work load at the centre, each communicator progresses through a 14 week rotation scheme, spending one week at each of 14 positions. Functionally, however, there are three basic sets of tasks in these 14 positions. The two transmit operations, done by two-person teams on two machines, as outlined immediately above, provide one task per team member. The receive operation comprises the third task. Various distinctions among the three basic circuits which were mentioned in the previous section (General Overview of the Work Situation) expand these three basic sets of tasks into the 14 positions through which communicators rotate.

As we have said, the production bottleneck is in transmission. Hence, in our simplified, but sufficiently accurate characterization, the two subroutines of transmission (i.e. perforating and editing-transmission) constitute the main focus of our concern. These two tasks, of the basic three, take up about 12 weeks out of each 14 week position cycle for any

one communicator. Thus, most of the communicator's time on the job is spent in these two subroutines of transmission. During these 12 out of 14 weeks on the transmission tasks, a communicator performs virtually only these tasks throughout each day. On any one day of these 12 weeks, a communicator usually alternates between perforating and editing-transmitting, spending two to four hours on one of these subroutines before switching with his or her paired partner and shifting tc the other task.

THE TRANSMISSION PROBLEM

The major problem at the centre is getting the transmissions out on time. Some of the communicators who have been at the centre for a long time remember seasonal variations and slack periods. Such periods of lessened work are now a thing of the distant past. Instead, a chronic backlog problem has existed for at least four years. Up to about a year ago, the daily backlog had ranged from 100 to 400 messages, averaging over 200. This has worsened over the last year. The postal strike during the summer of 1981 led to greatly increased traffic. As is frequently the general outcome of strikes in various sectors of the economy, once alternatives to pre-strike patterns were discovered, many service users did not return to pre-strike behaviour, in this case to the mail system, at least not to the previous level of use. Instead, they have stayed with the telecommunications alternative. As of October/November 1981, the daily backlog was from 350 to 500 outgoing messages.

Outgoing messages at the centre tend to be long ones, averaging about 140 words, with some messages running to 10,000 word lengths. Thus, the amount of work involved in the daily backlogs is considerable. It has been estimated that, with no technology changes, it would take an additional 5 full-time communicators to eliminate the chronic backlog. This would be a 25 per cent increase to the total centre staff or a 33 per cent increase in communicators. Hiring constraints have prevented adoption of this solution. For some time now, backlog clearance has been achieved by voluntary overtime work and by using commercial services to clear some of the traffic. Superimposed on the chronic backlog is the important fact of rigid time deadlines for many of the messages. The deadlines and backlog pose a continuous juggling problem for the management of outgoing traffic at the centre.

SOLUTIONS TO THE TRANSMISSION PROBLEM - NEW TECHNOLOGIES

AN OPTICAL CHARACTER READER (OCR) SYSTEM

Of the two transmission subroutines, perforating (creating the message tapes) is seen as the major problem. Outgoing circuits are loaded overall to less than half their capacity partly because addressees' lines are frequently busy. And so, a large scale increase in perforation speed could be accommodated by the available transmission circuits and processes, and such increased speed should impact significantly on the backlog problem.

In hopes of attaining increased perforation speed money has been invested in new technology, an optical character reader (OCR) being the core element. At the time of writing, this technology is due to be delivered and installed shortly. This OCR system is seen as a long-term general solution to the key problem of increasing perforation speed. Since this solution is not yet in place, it does not directly affect the major thrust of the present report, which is more concerned with other new technology described in the next section. However, both for interest and because of our suspicion that the high hopes for the OCR system have contributed to the transition problem for the other technologies we will briefly describe this OCR system.

The use of the OCR system will require that message originators prepare their messages in a strictly prescribed format with appropriate type fonts on prescribed forms. The messages will then be read into a computer memory by the OCR and displayed on a video display unit (VDU). Keyboard input will still be required to make corrections, modify formats and to enter appropriate address and routing information. After this, the system will automatically translate the message into perforated tape with a high speed perforator. The tape can be transmitted in the usual, older way, but proofreading and correcting will have been done before tape perforation rather than on-line during transmission as now. A "perfect" tape will save transmission costs, an additional saving beyond the major one of greatly reducing keyboard time in original tape perforation.

In effect, this general solution is a form of labour decentralization. Some of the labour intensive work at the centre, namely keyboard input of the original message, will be shifted to message originators who will no longer be able to submit a merely legible and complete copy but will now be required to follow a more rigorous message preparation sequence.

The obvious next step would be to eliminate the perforated tape entirely, and to have an extended OCR system transmit directly from a computer store of an edited message. The added cost of moving toward such more complete automation is not deemed worthwhile at the present

time since, as we have noted above, the actual transmission time is not the bottleneck with less than 50 per cent utilization of transmission circuits. But the OCR system is being designed with automated transmission in mind so that appropriate additions to and modifications of the system can be implemented later. Given the expected and unexpected pains of custom-built technology implementation, it is probably wise to move toward such more complete automation in logical steps, as is being planned, with tape perforation the first step. There will be other welcome fallouts from even this first stage of the OCR system, such as diskette archival storage with great space saving, and rapid archival retrieval.

Preparation for the OCR system has begun. For example, new message forms and instructions for their use have been prepared, circulated and successfully tested with message originators. Initially, two VDUs and keyboards will be installed as part of the OCR system. Additional terminals can be added as the system expands.

THE NCOM AND THE CN/CP 8000

Only a large-scale extended operational trial of a fully debugged OCR system will determine how much of the total message traffic load it can handle. Other machines will still be necessary as back-up and, initially, for the transmission function. Candidates for this requirement are an Ncom terminal (made by Nanotec, a local Ottawa firm) and a CN/CP model 8000 terminal and, of course, the old machines. Perhaps both types of new machines may be used to replace the older CN/CP model 28s and 32s. At the time of writing, one Ncom terminal had been in place for just over six months and one 8000 for about half that time. These two machines were included in our count of 10 transmission machines mentioned in the "General Overview of the Work Situation."

In the following ways, these two new machines are similar to each other and different from the older transmission machines. Both have VDUs and four-row keyboards while the older machines have printed paper output display and three-row keyboards. All newer keyboard machines and not just the two described here have four rows. This includes the OCR system keyboard. Numerals, which are an upper case function on the top row of the old three-row machines, have been moved to the fourth row at the top, as on a standard typewriter. This new row also contains additional function keys not present in the old machines, but some of these functions differ between the Ncom and the 8000. All keyboards, old and new, have the QWERTY format.

Another important difference between the old and new machines is that with the latter, all transmit operations (original message input plus editing-transmitting) are performed by a single communicator on one machine, while on the old machines, two communicators worked as a team on two separate machines. With the new machines all editing can be

completed before transmission using the VDU, therefore transmission time and costs are saved since the transmission circuit is not held open while corrections are made. Both new machines can produce a paper copy for archival storage and for the records of message originators.

The Ncom and the 8000 differ from each other as follows:

(a) The Ncom does not produce a perforated tape but transmits directly from computer store. The 8000 does produce a perforated tape.

At first sight this seems to be an advantage for the Ncom since an intervening stage (e.g. tape production) is eliminated. However, this also means that computer memory limits may be reached in the Ncom for very long messages or for messages with a long string of addresses. With the 8000, computer memory is also finite, but, by dumping computer memory onto tape, the functional memory has no limits. Furthermore, in the situation where an address cannot be reached due to busy circuits at the receiving end, transmission attempts can cease on the 8000 and the tape is available for later transmission. With the Ncom, if a message cannot be transmitted and if computer memory limits have been reached so that continued new message input cannot proceed without wiping out memory, then the whole message has to be re-entered via keyboard for a later transmission attempt.

(b) The 8000 requires the use of special keyboard inputs at the beginning and end of each message transmission. The Ncom does not require such inputs.

This is a disadvantage of the 8000 since new message input must be interrupted while the special inputs are supplied when demanded by the machine. With the Ncom, transmission is entirely automatic so that new message input can proceed without interruption while the machine is transmitting. This makes for uninterrupted message input flow.

(c) The 8000, unlike the older machines, does not produce printing beside the perforations on the tape it produces. The Ncom, of course, has no tape.

This is a disadvantage of the 8000 (and also of the OCR system) over the older machines in that communicators will need to learn or relearn how to read the holes on a paper tape so that the beginning and end of a message can be identified.

(d) Address dialing is automatic on the Ncom, while dialing is manual on the 8000.

This is an advantage of the Ncom. This machine automatically repeats dialing attempts indefinitely in the case of busy address circuits until specifically instructed to cease. Since busy circuits are not unusual, dialing addresses manually on the 8000 is tedious.

(e) The author found the 8000 to be attractive as a piece of industrial design while the Ncom is nondescript.

This is, perhaps, an idiosyncratic observation of the author. No one mentioned anything related to aesthetics in interviews, so it must be an inconsequential point.

On ergonomic grounds, neither the Ncom nor 800 appears to have advantages or disadvantages in relation to the other. Modern keyboards and VDUs, which are present on both machines, are standardized components with a now-long history of engineering research and design.

Overall, the consensus favours the Ncom. Its major plus is the fact of continued message input without interruption while the 8000, by contrast, requires stopping input at the beginning and end of each transmission, point (b). The automatic dialing and redialing is another important Ncom advantage, point (d). The Ncom is still undergoing development. We may speculate that if its effective memory is too small, it might be increased in the present machine or in future models, thus obviating point (a) as an Ncom disadvantage.

Ignoring any evaluative comparison between the two machines and considering simply their previously noted similarities, they are both clearly superior to the older machines in terms of editing ease (computer stores and VDUs), automatic or semi-automatic transmitting, and superior ergonomics. An added advantage of the Ncom is fully automatic dialing.

Interview comments, summarized in Appendix A, confirm the reasons for the Ncom preference. These comments were mostly about the functional advantages and disadvantages of each machine in its present form. In view of the a priori objective grounds, which clearly favour both new machines over the older ones, the two most frequently cited negative comments that were made about both machines are of interest (Appendix A, section 3). These comments may indicate some fundamental misconceptions on the part of communicators.

The first and most frequently cited of these negative comments is a matter of visual attention. The claim of interviewed communicators was that there is dispersion and distraction of attention when using the new machines since one has to look at the paper source document, and at the VDU (some also added "and at the keyboard") while inputting messages whereas on the older machines, they do "blind" perforating with attention exclusively on the paper source document. Thus it is claimed that "more concentration" is needed with the new machines.

Such claims can only be due to lack of sufficient experience with the new machines. There is no reason whatever why work on the new machines cannot proceed in the habitual mode used on the old machines. I predict most operators of the new machines, regardless of previous experience,

will probably adopt that blind mode in a natural way when they have fully mastered the new units. During original input, the VDU can be ignored entirely, even switched off, and input can be blind as before. Communicators, or any other highly skilled keyboard operators, are very experienced at relying on touch, sensing errors with feedback from their fingers rather than from visual output. They do most corrections blind. The final proofing and correcting operation can be left as a separate set of transactions after the whole or a significant chunk of a message has been keyboarded. Only then would the VDU be used. And since experienced operators make few errors, proofing and correcting would occupy a very small fraction of total work time. Hence, there need be very little change in work mode once mastery is attained. The VDU can become an editing tool only. Naturally, the changes in the keyboard will have to be mastered before work can proceed smoothly.

The second most frequently cited negative comment (Appendix A, section 3) is the belief that production will be slower than when working in two-person teams as on the old machines, since all operations on the new machines are done by one person. This too, perhaps, is based on a misconception. Let's say that two communicators together turn out 100 messages in some unit of time while working as a team on the old machines. This is equivalent to each one of them turning out 50 messages in the same unit of time on the new machines where all operations are performed by a single person. In a deceptive, subjective sense, this may seem slower. In fact, a legitimate argument could be made that performing all operations by one person, especially if proofing and editing are left as a separate set of operations after original input, as suggested above, is a form of job enrichment making the total routine more varied for a given person throughout each working day.

We have treated these two frequently cited negative comments on rational grounds as false beliefs. Later we will deal with negative morale that we found associated with the new technologies. It is possible that these two frequently cited negative comments are, in some part, a form of group consensus (rumours) used to justify negative feelings about the technology changes. Thus, they may be, in part, an outcome of normal psychological rationalization (attribution).

But the more important point may be, as we will later contend, that clear superiority of the new machines has not been demonstrated.

The important matters in other interview comments that were directed toward the new machines (Appendix A, sections 2 and 3) were mostly of a factual nature and these points have been dealt with in our discussion of advantages and disadvantages of the new and old machines.

THE MODE OF INTRODUCTION OF THE NCOM AND THE 8000

The Ncom arrived at the centre about six months prior to the time of writing. It appeared to management to be an attractive terminal because of its modern capabilities and low price. It was accepted on the understanding that it was still undergoing development. Hence, changes of various kinds have been made to the terminal during its tenure at the centre on the basis of feedback to the manufacturer as deficiencies or shortcomings were discovered by communicators and management. Besides price and features, another reason for management's acceptance of the Ncom was that it provided a first exposure of communicators to the newer four-row keyboards, similar to those which will be part of the coming OCR system. Since its arrival, the Ncom has been purchased by the centre.

The 8000 arrived about three months later. It is the current standard CN/CP replacement for the obsolete models 28 and 32, which are being phased out as they break down or as CN/CP customers request.

Training for the Ncom was a single introduction and instruction session provided to all communicators by Nanotec, the manufacturers of the terminal. An operating manual has stayed with the machine for consultation, and communicators who have used the machine have been teaching others. Two senior staff members were sent on an orientation course to learn the 8000 and have been available as instructors for that machine. For both machines, usage has been on a voluntary basis and many communicators have either not tried the new machines or have had only minimal hands-on experience with them.

All told, no more than a few people have used the new machines for any length of time and it may be said that no one has mastered either machine to the point of achieving maximal performance. For those volunteering to try the machines, the primary source of training is other workers, none of whom can be said to be experts on the new machines.

It is apparent from the above, that introduction of the new machines has been informal. No systematic plan has been followed to ensure optimal learning for usage of the new machines nor for a rational transition from the old machines to either of the new ones for the centre as a whole. Later in this report, we will outline a scenario for such learning and transition. In the next section, we will examine some of the negative effects on communicators' morale which may be related to the mode of introduction of the new machines. This section will examine some of the probable reasons for the informal, casual nature of their introduction.

As the first of these reasons, we suggest that attention has focussed on the forthcoming OCR system as the major solution to the centre's transmission output problem. Until the OCR system is in place and

running it cannot be known how much of the outgoing message traffic can be handled by that system. But, the hope is that the OCR system will assume a substantial portion of the burden. In that light, the Ncom and 8000 have not been treated as major events warranting the kind of learning and transfer scenario we present later.

A second reason, related to the first, is that management and supplier saw the Ncom and 8000, unlike the OCR system, as fundamentally similar to the old machines. The essence of this perception is the presumption that little new learning needs to occur for a transition to these machines. Hence, it was assumed, communicators should be able to effect an easy transition. Unfortunately, this presumption is false. Even if the new machines were identical to the old ones, except for the four-row keyboard, that difference alone means that well-established finger-key relationships need to be unlearned and new ones established. Initially, then, one should expect that many errors will occur, learning will be slow and that it will take some time and persistence before a degree of efficiency comparable to that attained on the old machines can be achieved.

But the machines differ in more ways than just a somewhat rearranged keyboard with added new functions. The editing and transmitting routines are quite different from the older machines and the old method of working in two-person teams is completely changed, with a single communicator now required to perform all functions from message input to transmission. Also, of course, there is a VDU that will take time to get used to and learn how to use effectively. All of these differences between old and new machines mean that an effective transition with mastery of the new machines cannot be accomplished informally but will take much more time than was originally anticipated.

Because the machines were introduced as they were, without a major focus on formal learning, the communicators themselves accepted the perception that the machines were fundamentally similar to the old ones. Hence they too expected an easy transition and this expectation was reinforced by the voluntary nature of their exposure to the new machines. Those that did try the machines immediately discovered that the transition was not easy. The initial contact with machines as different as these are from those they were used to is, of course, the very point in time at which the operator faces practically nothing but negative transfer, i.e. interference from well-ingrained older habits. Add to this the voluntary nature of usage and operators would not be encouraged by their experiences with the new machines to ever get beyond the point of negative transfer and on the way to mastery.

Since the expected easy transfer did not occur, the new machines were seen to be at fault since, after all, the communicators are very highly skilled keyboard operators. Conclusions were drawn that the new machines were inferior, and this is evident in the interview comments. In the section "Solutions ... The Ncom and the CN/CP 8000" we examined

the two most frequently cited rumours concerning believed inadequacy of the new machines.

A third reason for the informal introduction of the new technologies is the overriding preoccupation with the very high, continual volume of work and the chronic backlog. Thus, it was felt that productivity could not be allowed to suffer any interference. And so, time could not be spared to permit more formal training on the new machines.

Fourthly, the Ncom was accepted on an exploratory basis with the machine still undergoing developmental changes. This precluded any concentration on a learning process. The machine would be unpredictably unavailable for use when changes to it were being made and investment in mastery of a machine was probably not seen as worthwhile as long as the machine was not in its final form.

The foregoing reasons favoured an informal mode of introducing the new machines. In our later outline of a recommended scenario of learning and transition, additional factors that worked against the adoption of systematic learning plan will be mentioned.

Given all of the factors working against a more formal training approach, it is not surprising that many negative comments were made about training and these are evident in the interview summary (Appendix A, section 4).

MORALE AT THE CENTRE

The view we will present is that general morale at the centre is somewhat low. This view was formulated largely on the basis of individual interviews with 16 of the 20 employees (not counting the centre head). But the way we were introduced to the employees by higher management should be understood. Specifically, the employees were encouraged to voice their problems and concerns about their work situation and about the new machines in the belief that some desirable changes might result from our report. And so, while we also did hear many positive comments, the interviewees were primed to speak of negative matters. We attempted to use our best judgement to gain an "objective", balanced view. But the bias in the situation, as structured, favoured detecting low morale.

There is a clear bimodal distribution among the employees in length of work experience at the centre. The newer group (7 interviewees) included 4 persons with less than 6 months and 3 with 1, 2 and 4 years of employment there. The average for this newer group was just over 1 year. The experienced group (9 interviewees) ranged from 9 years to 28 years at the centre with an average of 18 years. Some of the attitudes, especially toward the two new machines (Ncom and 8000), differed between these groups. The employees themselves were quite aware of the bimodal distribution and of the correlated attitudes. Appendix A outlines the interview method and summarizes the interview outcomes. Section 5 of that appendix deals specifically with morale related comments.

ATTITUDES TOWARD THE NCOM AND CN/CP 8000

Generally, the experienced workers expressed some anxieties about the new technology while the newer workers were more in favour and frequently enthusiastic about it. The experienced workers are fully comfortable with the machines and methods they have been using for many years. Although they see and accept the inevitability of change, there is a natural reluctance to undergo a new learning process when clear advantages, as the end result of such new learning, are not evident. In fact, as we saw previously, they tend to see the new machines as a clear disadvantage. The new machines are seen to interfere with blind perforating as well as slowing down production by combining the two tasks, perforating and editing-transmitting, which in the older mode, are performed with great efficiency. Certainly, there has been no convincing demonstration to them that the new machines are significantly better, despite the admittedly superior "feel" of the new keyboards.

The newer workers were generally positive in their feelings toward the new machines, including the one versus two-person team aspects of their use. This enthusiasm may be due in part to the fact that they face a longer remaining working career during which newer technology and change is inevitable. Despite the favourable attitude of the newer workers toward the new machines, the experienced workers comprise over half of

the centre's work force so that their negative feelings about the new machines do exert a morale lowering effect on the centre as a whole.

It should be noted that all experienced communicators have been assured by management that there will be no unemployment occasioned by new technology at the centre, including the coming OCR system. They appear to have accepted that assurance although at least one of them did express unemployment fears.

We will say more about salaries later, but here we will mention that the experienced workers feel that the new technology is justification for higher job classification and salaries. They are convinced that the new machines, by their nature, will make greater demands on their attention and concentration on the job, i.e., that the job will become harder. This belief reflects low morale.

GENERAL

Other morale lowering factors stem from the chronic backlog problem. The problem itself directly produces a stressful working situation for all workers, although it was mostly the experienced workers who commented on this in the interviews while the newer ones tended to focus their interview comments more on the new machines. But, for both groups, it is evident that work pressures are high. Immediately on starting work in the morning, there is a backlog to be cleared. No matter how well or how hard they work all day, a backlog still exists at the end of the day. This situation persists day in and day out, has done so for a very long time, and is generally perceived as continuing, if not worsening, in at least the immediate future.

Work-stress morale effects are evident in several indirect ways too. The work situation at the centre is such that everyone's working behaviour is seen by all and everyone is doing the same or highly similar tasks. Inevitably, given the job stresses, a sensitivity to the perceived work efforts of fellow communicators exists and this was expressed in interview comments. Negative feelings about people who were seen to overextend legitimate work breaks, including lunch periods, were forthcoming as well as about perceived illegitimate slacking off. Regardless of whether, or to what degree, such perceptions are valid or not, they do show resentment and lowered morale.

Related negative feelings were also expressed about work absenteeism attributed to illness, with the implication that "true" illness was not the cause. Given the various stresses of the communicator's job, there may be instances in which psychological rather than medical causes dictate a "mental health" absenteeism that can be legitimized only by reporting "illness". There are variations, as in all things pertaining to humans, among different people in their stress instances and thus in "mental health" absenteeism. But whether given instances of absenteeism are valid or not, the expressions of negative feelings about it evidence some degree of low morale that may be job-stress related.

Not only is the ever present backlog a continual stressor, but the exacting nature of the work also enters the picture. The keyboard input and proofing has to produce messages of very high accuracy since sums of money and other code numbers are frequent and critically important components of messages. The consequences of errors might be very serious. This is perhaps no less true of the verbal components of messages much of the time too, since the messages are not in a mode of free discourse that carries redundancy of meaning but tend to be terse and use technical and specialized vocabulary.

As mentioned previously, the work force turnover has been very low over the course of many years and, contrary to what we have said above, this might suggest that the stress of the communicator's job cannot be unreasonably high. However, the available career paths and opportunities for these workers are limited and this provides an alternative explanation of low turnover. According to one management source, there are only 1,500 communicators in the federal government across the country (not including the RCMP and other special groups). Thus job change and mobility opportunities are low compared to workers with other kinds of skills and training. Also the CM3 classification level, which the workers at the centre have, is higher than that of many of the other communicators in the federal government. This higher classification is related to the fact that workers at the centre operate in a wider variety of communications networks and so have a less routinized, more complicated job than do other comparable groups. Presumably, this means that there is some economic incentive favouring continued work at the centre. To go to a higher level, CM4, might entail further learning and specialization (e.g. in cryptography).

Another desirable aspect of the job at the centre, which probably contributes to low turnover, is the absence of shift work. Such shift work is common for communicators in other job situations in both government and private sectors, and means disrupted holidays, weekends and a general asynchrony with the working and leisure lives of family, friends and much of general society. Several of the communicators commented in very favourable terms about the absence of shift work at the centre.

Although, as mentioned above, the CM3 classification is high in relation to other comparable jobs, several of the communicators disagree strongly that this is an appropriate classification. They cited, as justification for a higher classification, the very high requirements for accuracy demanded by messages that are above average in importance and complexity. Some felt that the newer technologies will make even greater demands on them. This too, in their view, would justify a higher category. We can make no comment on the validity of these arguments, but cite dissatisfaction with salary as possibly another index of low morale.

There are no generally acceptable measures of work morale nor standards against which to assess a particular work situation such as at the centre. None of the above observations and comments should be taken to imply that an unusually volatile situation exists. There is no evidence for that. But, in summary, it does appear that mobility constraints and certain desirable work features are operating to keep the centre workers from leaving a relatively stressful job occasioned by a continually high traffic volume of exacting work with a chronic backlog. The resulting lowered morale, especially among the experienced workers, is seen in complaints about fellow workers not doing their fair share, and in feelings that they deserve more pay. Lower morale adds to normal anxieties about new technologies, especially when these are seen not as providing job improvements but as further aggravating an uncomfortable situation.

It is not true that all the communicators suffer low morale. Several of them expressed general satisfaction with the job. Our conclusions about morale are an attempt at an overall characterization (an "average") and it should be understood that individuals vary widely both within the experienced and the newer worker groups, although most of the negative comments came from the experienced group.

We reiterate that the interview situation was set up so as to bias the content toward negative comments and this should be kept in mind in reading this section on morale.

A RECOMMENDED SCENARIO OF NEW TECHNOLOGY IMPLEMENTATION

Here we will deal explicitly with machines like the Ncom and 8000 but the basic principles underlying our scenario apply to implementing any new technologies, including the forthcoming OCR system. In conjunction with developing the scenario, we will attempt to address the major points that have emerged in all of the preceding sections of the report.

On a priori grounds, the new machines are unquestionably better than the old ones. Ergonomically, the keyboards provide better tactile feedback. Editing is simpler and is accomplished without interfering with or prolonging transmission. Editing is integrated as a subtask of original message input so that it cannot lag behind or spurt ahead of input. Transmission is fully or semi-automatic, including with the Ncom, fully automatic dialing and redialing. The new machines should yield a substantial productivity increase even if original message entry time is no faster than in the older machines since the proof-transmitting subtask, which occupies one person full time in the older mode, is considerably reduced in time requirements. Furthermore, as one communicator suggested, full one-person responsibility for all aspects of a message plus the possibility of sending totally error-free messages should enhance the professionalism of a communicator's job.

But this superiority has not been convincingly demonstrated. Consequently, the brief initial contact with the machines, which is all that most communicators have had, has exposed them only to the fact that new learning is required. The result has been a contribution to lowered morale and the propagation of beliefs that the machines are harder to operate and that productivity will be decreased rather than improved.

Even if, for unfathomable reasons, the new machines are somehow inherently inferior to the old, an appropriate implementation scenario such as we will present, would disclose this clearly so that rejection of the machines could be made on rational grounds in minimal time and after least productivity loss.

Unfortunately, the Ncom was still undergoing developmental changes when accepted. This would mean that our scenario could not be followed smoothly in that case, but the basic scenario ingredients could still be captured. At the time of our visits to the centre, minor, correctable shortcomings of the Ncom terminal were still being discovered, matters that could have been disclosed much earlier since a systematic appraisal of the machine would have been a natural fallout of the scenario.

The basic, false, assumption that has interfered with an optimal transition to the new machines is that they are fundamentally similar tc

the old machines in a way that obviates the need for a formal training approach. The manufacturer of the Ncom was, perhaps, the unwitting originator of this expectation since he should have initiated a more formal training procedure to go with that machine on its introduction. The developmental state of the Ncom no doubt contributed to the complications around this point.

Another retarding ingredient has been the adherence to the 14 week position rotations scheme. This scheme cannot be followed for those persons who are to undergo systematic training on the machines. Systematic training as we envisage it means training to mastery and this implies a time period considerably longer than one week. The gains toward mastery would be virtually wiped out if a communicator was then returned to the older machines at the end of one week. The old established habits that he or she would have been unlearning while learning to operate a new machine would simply be brought back into prominence. Eventually, when a new machine is completely mastered, a communicator could successfully alternate, say weekly, between old and new but not before mastery of the new.

Still another influence retarding the transition to the new machines is the pressure of the high volume work load and chronic backlog. It may be hard to accept but the backlog will have to be allowed to worsen. Formal training to mastery of a new machine means that the person or persons undergoing the training are substantially removed from the production process. Although they may still be processing and transmitting real messages in the course of learning, their productivity will be way down immediately and for some time. The increased backlog due to training would have to be accommodated by further overtime work by the communicators not undergoing training and by using commercial services perhaps to an even greater extent. Eventually, of course, when mastery is attained, the trainee communicator's productivity will, we are convinced, exceed his or her former level and the intervening productivity loss will be fully regained. But it will take time to recapture all the intervening loss. Only after recapture, will a longer-term net gain be realized.

THE RECOMMENDED SCENARIO

(a) Assuming we are dealing with only one machine, the first element in the scenario is to choose one communicator for training. We believe there would be no problem in obtaining volunteers from among either the experienced or the newer workers. The communicators themselves might choose the one person from among volunteers. It would be advisable that a worker with "average" productivity be selected from volunteers. The reason is that it will be easier to generalize from the learning experience of an average worker and thence to adopt realistic expectations about the learning time that others will require. Appropriate expectations might be difficult to formulate from either exceptionally low or high producers.

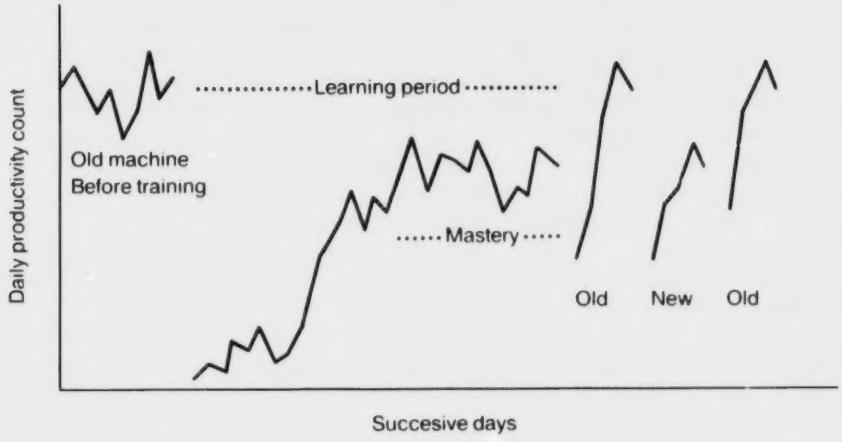
(b) Next, this person's productivity should be monitored closely for at least a week, possibly longer, before beginning training on the new machine. During that period, the person should operate only into circuits comparable to those which he or she will be able to use on the new machine. Also, that person should only perforate during that period, and not edit-transmit. He or she should not rotate among the 14 positions during this time. The reason is that a stable productivity record is desired, not one that will fluctuate due to different demands of circuits or positions. Perforation is the activity that is under the communicators' direct control, while editing-transmitting is partially paced by the other member of the team in the older work mode. Also, editing-transmitting on the old machines involves elements, such as dialing and re-dialing that will not be present, or at least not in their old form, with the new machine. The aim is to obtain daily productivity counts for the one week or more before training that will yield a fair baseline comparison against which to judge output during the learning period or after new machine mastery.

(c) Appropriate training for that one person should then begin. If the new machine in question was the 8000, the selected person might be sent on the course offered by CN/CP. If it is the Ncom, the manufacturer might send an expert for a day or more. Or, given the present situation, the person might simply receive training from those who now best know the new machine in question.

Ideally, training should be broken down into reasonable elements. For example, initial focus might be on mastering the new keyboard layout as a first stage. Then editing with the VDU might be incorporated, then transmitting. But that presumes training away from realistic production, perhaps with a dummy circuit. In the present situation, since the new machines are in place and operating, learning would have to proceed on a new machine as a whole unit, that is, all machine operation (input, editing and transmitting) would be learned and practiced simultaneously.

It is very important that the trainee work only with that machine, and not rotate through other positions until full mastery (as defined later) of the new machine is attained. At no time throughout this period should the person ever operate any other machine and especially not any of the older ones. If he or she did, that would seriously retard progress toward mastery. This means, for example, no overtime work for that person in addition to no rotation.

Daily productivity counts should be maintained for that person on the new machine, both to have a record of progress and also so that it could be known when mastery was attained. Mastery might be defined by the fulfillment two criteria: (i) no further productivity gains were occurring, and (ii) output performance was as stable as his or her performance on the old machine, before new machine training, for at least one full week or more. The following kind of record should be plotted before, during and after training.



The above figure is fictitious but quite realistic. Keeping records and plotting them as shown will yield much information, this we have tried to illustrate. Such information includes the following:

(a) Plotted and available daily as training or learning continues, the record gives the trainee valuable feedback on his or her progress. Frequently, in such situations, the trainee's purely subjective appraisal of performance cannot accurately reflect what is really happening. The record will usually be encouraging, showing that progress is really occurring when the person himself or herself might feel otherwise. Also, if slippage ever occurs, the trainee will see this and might be motivated to search for and correct the causes.

(b) The pre-training portion of the record will show how wide normal daily fluctuations are. Then, apparent productivity slippages during learning of the new machine will not be misinterpreted as true setbacks if they are within an expected normal degree of fluctuation.

(c) Attainment of the mastery criterion as defined previously will be clearly evident. All concerned will know when stable high perfor mance has been attained. At this point, if necessary from management's point of view, the person might re-enter the position rotation scheme. But if so, it is recommended that the person returns to the new machine frequently, say every other week, so that the mastery of the new machine can be maintained. It will be quite normal for productivity slippage to occur when the trainee returns to an old machine. But re-mastery will not be prolonged. Such slippage will occur on re-use of the new machine too, if an intervening week has been spent on an older machine after mastery of the new. Such recurring transition slippages are entirely normal in human performance and should be expected.

(d) Productivity records should be maintained throughout such work position changes if a rotation scheme is continued. The details of a rotation scheme may need to be altered for maintaining highest productivity from a communicator. But only continuous record keeping will enable an optimal rotation scheme to be evolved so that the effect of normal slippages at points of transition in positions can be minimized.

Eventually, presuming the old machines are still in place, a person will be able to switch between the old machines and the new one he or she has mastered, with minimal slippage at transitions. But this will mean complete mastery of the new machine first, as outlined, and some experience with transitions. We have stated our guess that a person should not stay on one machine for more than one week at a time to facilitate alternation between machines. But records will reveal the optimal time and permit appropriate rotation planning.

(e) The records will provide visible evidence to all, management and communicators, of the learning process, the time it takes, the fluctuations that normally occur, and of the normal slippages that occur in transitions among types of machines, old and new. This evidence will be beyond arguments and rumours.

(f) The records will allow proper planning of details such as how rapidly to implement new machines, how many operators might be undergoing training simultaneously and what the effects on centre productivity will be and, as mentioned above, what an optimal work rotation scheme should be like. Negative effects on productivity can be minimized only on the basis of clear evidence on which to base such planning.

Beyond records, of course, the subjective experience of a trainee will be communicated in the usual informal ways. This will surely minimize negative effects on the morale of the centre and allow both management and communicators to have realistic expectations. It is important, in this light, that the first formal trainee, as previously specified, be a more or less average producer, so that expectations will be realistic and neither too high nor too low. Also, it is important that the first trainee chosen be a person trusted by both management and communicators so that the subjective experience he or she communicates is fully credible to all.

It should be noted again that all transmission operations are done by a single person on the Ncom and 8000. The reader will recall that the pre-training productivity count we recommended was based on message input perforation half only, of a two-person team transmission operation. And so, full mastery of a new machine may not mean productivity directly comparable to that on the old machines. We have tried to show this too in the figure presented on page 24. In fact, at mastery, if productivity on the new machines, is much greater than half the

perforation-only productivity on the old machines, this will mean a substantial gain in productivity attributable to the new machines.

By a logical extension of the foregoing reasoning and procedures, there is no reason why a given person could not fully master three or more machines. It might be advisable to bring in someone with expertise in the psychology of learning as a consultant in planning and implementation of a learning or training scenario of the type presented here. What we have presented is only a sketch. A learning expert in a consulting role would be able to critically monitor daily performance problems as they occur and adjust conditions as necessary to ensure optimal progress to mastery. He or she could assist in planning an appropriate transition for the centre as a whole so as to minimize the effects of the inevitable temporary productivity losses that technology changes do entail. The longer-term gains could then be realized more quickly and with less damage to morale.

ENVIRONMENT, SAFETY AND FATIGUE

Finally, we turn to the concerns of Appendix A, section 6. To dispose of one common set of fears, which continue to be expressed in current newspaper accounts, sound scientific evidence shows that there is no measurable radiation from modern VDUs. Cases of reported birth defects, cataracts, and the like, have upon investigation been consistently shown not to have been the result of any VDU to which the persons were exposed.

A conveyor system for dispatching documents and other paper materials is located in the building where the centre is situated. A portion of this system runs through the area of the centre at ceiling height. To an outsider, such as the author, the conveyor noise is very bad indeed. We did not take sound level measurements but are certain that the level is in excess of recommended maximum noise levels for work environments. Fatigue and reduced productivity, as adverse effects of this noise, would not be surprising and a number of interviewees complained about it.

Other interview comments directed to environmental matters are self-explanatory (Appendix A, section 6) and need no comment here since we have presented an outline of potential problems and solutions regarding VDUs and keyboards as Appendix B. That appendix summarizes the highlights of a thorough report prepared by a highly competent behavioural research scientist based on a critical reading of current scientific literature on visual and muscular fatigue and on environmental and job characteristics. Comments directly pertinent to the centre have been added in that appendix.

The potential problems with VDUs and keyboards, as outlined in Appendix B, will require attention. The last part of that appendix alludes to the fact that low morale can interact with environmental problems to exaggerate their effects. It may sometimes be difficult to disentangle the severity of objective irritants from complaints that have a strong basis in low morale stemming from other work-related issues.

APPENDIX A

INTERVIEW METHOD AND SUMMARY OF OUTCOMES

A total of 16 people were interviewed. Nine of these were highly experienced employees (average employment duration at the centre of 18 years). Seven were newer to the centre (average employment duration of 13 months).

We were introduced to the employees at a group meeting. They were told, in general terms, of our purpose, to examine technology transitions. Higher management suggested that the interviews were an opportunity for them to let their thoughts and feelings about the new technology and about work conditions at the centre be known. The implication was that some desirable changes might result from our report.

Interviews were entirely on a voluntary basis. Employees not interviewed either declined or else were not available during the time of our visits. (Most of those not interviewed were clerical workers.) The interviews were scheduled by the head of the centre. We spoke with each interviewee individually in complete privacy. The interviews took place in one of the rooms adjoining the centre behind closed doors and ranged from 15 to 30 minutes in duration.

The interviews were relatively unstructured. Most interviewees spoke freely and covered the content we were interested in without prompting. Only when necessary did we probe to ensure that they had covered their thoughts and feelings about the Ncom and the 8000 concerning training, environmental issues, and any other matters of concern to them in the work situation.

A summary of the comments made under the topics that fell out of the interviews follows. Under each topic, each relevant comment is simply listed. When a given comment, specific or general in nature, was made by more than one interviewee, the number of persons is shown in brackets. The absence of a number means that only one person made the statement. Also, for frequent comments, when they came exclusively or mostly from either the highly experienced communicators or from the newer employees, this is indicated.

A listing of comments, as presented here, of course, provides little feeling, except when a comment was frequent, about how much importance should be attached to it. In some cases, a given interviewee yielded a dozen listable comments, others only a few. The author has tried to use his best judgement and critical reflection on each interview for weighting purposes. The body of the report embodies this judgement and reflection, and in it, we have tried to deal more with the underlying generalities rather than with the comments in detail. And, of course, our observations and judgements about the machines and about the work situation have been incorporated into the generalities of the report.

1. Preference

Ncom 7
8000 2
No preference stated 7

2. Specific comments about both new machines (Ncom & 8000)

Ncom		8000	
positive	negative	positive	negative
- can continue input while transmitting (4)	- no tape, memory can be lost accidentally (4)	- cursor good	- need to stop input at beginning and end of transmission
- faster than the 8000 (2)	- memory too small (2)	- a simple machine	- poor in editing (3)
- better keyboard than the 8000 (2)	- multiple addresses tie up the screen	- has tape	- no printing on tapes
- continual automatic redial	- can't delete files in blocks	- deletion good	- memory too small
- a quiet machine	- can't input while transmitting on certain circuits	- more features than Ncom	- need recall whole message to correct one address
- symbols are good	- can't handle all circuits	- nice keyboard	- too many keys
		- better than Ncom only when messages going to a computer	- keyboard not as fast as Ncom

3. General comments about both new machines (Ncom & 8000)

positive	negative
- basic nature of job will not change much if at all (5)	- can't "blind perf." - visual attention to source plus to keyboard - more concentration needed (6 - mostly experienced)
- generally welcome the new technology (3 - mostly newer)	- production will be slower than when working in pairs (5 - mostly experienced)
- older workers may resist the new technology (2 - newer)	- during voluntary overtime work, older machines were preferred, even by those using the new during the day
- like working on own - paired work is distracting (2)	- some don't want to learn the new machines
- less noise	- will need to increase the number of machines because each worker will need his own
- keyboards nicer	
- should improve productivity	- too many different models, different keyboards
- everyone will adapt to the new	- may miss all corrections on the VDU
- old machines are obsolete	
- new machines will increase professionalism (catch all own errors)	
- OCR system should clear the backlog	

4. Comments on training

- need fully experienced trainers - get contradictory information from peers (4)
- will take 2 weeks or more to master the new - then can switch around between old and new (4)
- not given enough time to master the new - shifting around between old and new machines slows production (4 - experienced)
- training now poorly done (3 - experienced)
- "I am a slow learner" (3 - experienced)
- old machines should be taken out and the new brought in all at once for a clean transition (2)
- people training each other removes two from production
- some will not be able to learn the new machines
- extra row of keys a problem
- extra row of keys not a problem - can switch freely between 3 and 4 row keyboards
- a poor briefing on the 8000 was given by an outsider
- need dummy practice circuits
- all, not just supervisors, should take an outside course
- need general conferences on the new machines

5. Comments related to general morale

- the new machines cause anxiety and stress (6 - mostly experienced)
- job classification should be increased, because of new learning, complexity of new machines, complexity of work (new machines or not), (4 - experienced)
- there is too much sick time and slacking off work (4 - experienced)
- work pressure is very high, especially since the postal strike (3)
- workers are not consulted in decisions (2 - experienced)
- lack of shift work is a positive factor (2)
- the OCR system may decrease the number of people needed - fear of job loss (2 - experienced)
- some put in too much overtime for their own good and health
- morale is low
- there are no morale problems except the usual ones in any office - small turnover shows this
- no incentives to upward mobility in the job
- not clear why only 2 or 3 people are allowed to use the new machines
- most workers here are competent

6. Comments related to environment and safety

- general illumination at the centre is poor (4)
- health fears re new machines (cataracts, birth defects) (3 - experienced)
- conveyor noise is very bad - new machines may worsen its effects because they are quieter (2 - experienced)
- air at the centre is bad - have had eye infections (2)
- need more space around the machines - interference from talking
- eyeglasses are a problem with the new machines
- a nearby water sink is needed for cleaning hands - going to the washrooms looks like goofing off

APPENDIX B:

VDUs AND KEYBOARDS - PROBLEMS AND SOLUTIONS

The following is abstracted from "Review of Health and Safety Aspects of Video Display Terminals" by W.C. Treurniet of the Behavioural Research Group, Department of Communications, Ottawa, October 1981. Treurniet's paper is a very thorough review and critical evaluation of the most current scientific research findings relevant to all aspects of visual and muscular fatigue, radiation, environment and job characteristics in relation to VDUs and keyboards. Our abstracted comments are quite cursory and original paper, available from the Department of Communications in Ottawa, should be consulted for greater detail. We have added some comments of direct pertinence to the situation at the centre.

Visual fatigue

Attention should be paid to background ambient light. This can usually be adjusted in combination with adjustments of the display brightness to minimize diffuse reflections. To minimize specular (mirror-like) reflectance on the screen, VDUs should be at right angles to both windows and to ceiling lighting. Carefully selected screen filters, chosen so that they will not drastically reduce screen luminance may also be used. Overall light level should be adjusted so that it does not contrast too greatly with the brightness of the screen. A room light level of about 300 lux will allow the reading of paper documents without producing too much contrast with VDU screen brightness.

Any uncorrected or inadequately corrected eye defects (e.g. presbyopia, cataracts, oculo-motor imbalances, convergence insufficiency, etc.) should be corrected with lenses or with orthoptic exercises or else eyestrain may result even with a well-designed screen and environment. Screen and source documents should be at similar distances from the eye. Bifocal lenses designed to facilitate reading from paper sources (usually held roughly perpendicular to the body) may need to be modified for reading from VDUs so that uncomfortable body postures are not adopted. For some bifocal wearers, this may mean two pairs of glasses, one for work and one for elsewhere.

The communicators in their present (pre-VDU) mode of work, attend only to the source document while perforating. If they adopt the same mode of work after complete mastery of the new machines and use the VDU only in final editing, then any visual fatigue effects due to the screen, lighting, or other sources should be minimal.

Muscular fatigue

The fatigue effects of posture during keyboard operations should be no different with VDU equipment than for the older equipment being used by communicators at the time of writing. (See last paragraph under Visual fatigue.) Adequate back support, arm or wrist supports, and source document holders are ways of reducing postural fatigue.

Furniture should be easily adjustable to accommodate anthropometric variations among different people. The VDU and the keyboard should each be separately adjustable to suit each worker. Adjustable workstation components will also enable a given worker to accommodate postural changes which he or she may undergo during the course of a working day.

Environment

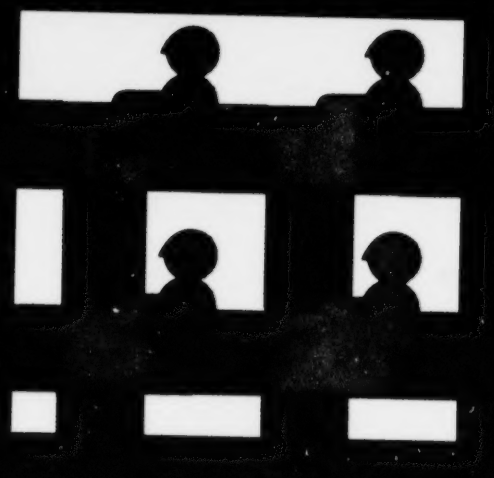
Cooling fans on some VDUs may generate unwelcome noise. However, the conveyor noise at the centre is so overridingly prominent that this would hardly pose a problem. Furthermore, the fan noise will be less than the noise of the older equipment that the VDUs and new keyboards will replace.

Humidity and temperature controls of the work environment may need adjusting to accommodate the heat generated by VDUs.

A patterned visual space at a distance (e.g. plants in the office, or wall murals), may be helpful to diminish visual fatigue when the eyes are raised from prolonged focus on work at near distances. This is not any more true when VDUs are in place at the centre than it is at the time of writing.

Job characteristics

Negative cognitive and motivational factors can add to fatigue from the sources discussed above (visual, muscular, and environmental). Individuals or groups who have anxieties or dissatisfactions about their jobs, career growth, etc., show more fatigue symptoms and complain more than those without such dissatisfactions. Similar effects occur when a worker feels little control over the pace of his or her work and when there is resentment about having his or her productivity monitored. In some situations, job redesign can be implemented, rest breaks changed, career growth possibilities opened, pay increased, etc. In other situations, various constraints may not permit solutions of this type. Some people will need to accept their unsuitability for a particular job and proceed accordingly.



RECHERCHE EN COMPORTEMENT DANS LE DOMAINE DE LA BUREAUTIQUE 4

Étude de cas en gestion des changements technologiques

PROGRAMME DE LA BUREAUTIQUE

Gouvernement du Canada
Ministère des Communications

Government of Canada
Department of Communications

ÉTUDE DE CAS EN GESTION DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES

REMPLACEMENT DE VIEILLES MACHINES PAR DE NOUVELLES PLUS EFFICACES, MAIS DONT LE FONCTIONNEMENT EST ANALOGUE

T. Grusec, Ph.D., C. Psych.

Pour le compte du ministère des Communications
Ottawa, Canada

Octobre 1982

On peut se procurer gratuitement
des exemplaires du présent document
en s'adressant à la :

Direction générale de l'information
Ministère des Communications
300, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 0C8

N° du rapport : 0045-84

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984

N° de catalogue Co-22-52/1984F

ISBN 0-662-92871-7

PRÉFACE

L'implantation de la technologie dans les bureaux modifie habituellement les tâches qu'accomplissent les employés et les relations établies entre eux en vue de réaliser les objectifs de l'organisme. Le passage à un milieu de travail technologique peut être improductif et pénible, surtout lorsque règnent des conceptions erronées sur les nouvelles techniques. Une planification judicieuse et éclairée favorisera la pleine productivité du nouveau système.

On dispose à ce jour de peu d'information propre à aider les chefs de bureau à planifier l'introduction des nouvelles techniques. L'étude qui suit présente un cas d'implantation et analyse une situation complexe pour tirer des conclusions et formuler des recommandations. Elle décrit en détail le milieu de travail d'un centre télex du gouvernement fédéral et expose les raisons de l'implantation de la technologie nouvelle. Au moment de l'étude, les nouveaux appareils étaient en place depuis six mois mais peu utilisés. Au début, seule avait été reconnue l'existence d'un problème encore mal défini : on n'en percevait pas la nature exacte et encore moins avait-on trouvé une solution. L'étude examine les raisons du peu d'empressement manifesté par le personnel à utiliser les appareils. L'expert-conseil, après avoir circonscrit les problèmes et en avoir analysé les raisons, a été en mesure de recommander un plan de solution fondé sur des principes psychologiques bien connus.

Le problème et sa solution sont susceptibles de se retrouver dans nombre de cas d'implantation de la bureautique. En partie, le problème est venu de la conception erronée voulant que l'initiation structurée à l'usage des machines ne soit pas nécessaire. Cette idée mal fondée et d'autres seront probablement courantes tant que l'on ne possédera pas une plus grande expérience de l'implantation de la technologie chez les utilisateurs non techniques. La répugnance du personnel à réduire le temps consacré à ses fonctions déjà très lourdes pour apprendre à utiliser les nouveaux appareils constituait une autre difficulté. Ce genre de problème n'est probablement pas rare. La solution recommandée comprenait la planification de l'apprentissage avec le personnel, la mesure des progrès accomplis et la rétroaction communiquée aux stagiaires. Cette façon de faire sera sans doute utile partout où s'implante la bureautique.

Pour diverses raisons, on a choisi la méthode de l'étude de cas, au lieu d'une méthode expérimentale plus structurée, pour explorer l'introduction de la technologie dans un milieu de travail. L'occasion s'est présentée d'étudier ce centre télex où venaient d'être installés de nouveaux appareils et où l'on était disposé à demander à un psychologue d'examiner la situation et de formuler des recommandations. Le procédé de l'entrevue libre a été jugé le plus utile parce que la nature des problèmes n'était pas apparente, ni d'ailleurs la façon dont il convenait de les mesurer. Le procédé a permis d'explorer la situation sans déterminer d'avance le genre de résultats, ce qui se serait produit avec des méthodes de mesure plus structurées. Si l'étude de cas est la description et l'exploration d'événements et de leurs causes et non pas la mesure quantitative d'effets découlant de causes, elle constitue une méthode utile pour commencer à explorer la dynamique d'un système complexe. On ne saurait donc affirmer que la technologie causera les effets décrits ici. Tout ce qu'on peut conclure, c'est qu'ils se sont produits dans un milieu de travail donné et qu'ils peuvent se produire de nouveau.

Afin de garder l'anonymat des participants, le ministère où l'étude a été menée n'est pas nommé. Le Programme de la bureautique tient à remercier les " communicateurs ", la direction du centre et la haute direction du ministère. Les conseils et la collaboration reçus de chacun nous ont été particulièrement précieux et nous sommes convaincus que bien d'autres personnes leur sauront gré de pouvoir profiter de leur expérience. Nous tenons également à remercier M. Eric Lee de son apport au projet pendant qu'il était au service du ministère des Communications.

RECHERCHE EN COMPORTEMENT DANS LE DOMAINE DE LA BUREAUTIQUE

Cette étude fait partie d'une série de documents de recherche en comportement rédigés pour le compte du Programme de la bureautique du ministère des Communications. La série vise à mettre en lumière des secteurs particuliers d'intérêt où il faut poser plus clairement les questions, faire le point des connaissances ou créer de nouvelles notions et méthodes d'étude. Ces recherches se veulent utiles à la fois, sur le plan pratique, à ceux qui font des installations bureautiques ou qui travaillent avec les appareils informatisés, et aux chercheurs qui veulent faire reculer les frontières de la connaissance de la réaction humaine dans les milieux bureautisés.

L'étude qui suit servira aux deux fins. Au chef de bureau, elle donnera une idée du genre de problèmes qui peuvent surgir et un outil de planification qui pourrait être adapté à d'autres milieux. Elle présente d'une situation complexe une analyse approfondie qui sera utile aussi bien aux chefs de bureau qu'aux chercheurs qui souhaitent mieux comprendre les situations dynamiques et complexes.

Dorothy Phillips
Thomas Whalen

Novembre 1983

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	1
Introduction	4
Aperçu du milieu de travail	5
Le déroulement des opérations	6
Le problème de transmission	8
Solutions du problème de transmission - Nouvelles techniques	9
Le lecteur optique de caractères	9
Le Ncom et le 8000 de CN-CP	10
Le mode d'introduction du Ncom et du 8000	15
Le moral au Centre	18
Attitudes face au Ncom et au 8000 de CN-CP	18
Généralités	19
Recommandation d'un plan de mise en oeuvre des nouveaux systèmes	22
Environnement, sécurité et fatigue	28
Annexe A - Méthodologie des entrevues et résumé des résultats	29
Annexe B - Terminaux à écran de visualisation et claviers - Problèmes et solutions	35

SOMMAIRE

La présente étude vise à reconnaître les problèmes de gestion des changements technologiques par l'examen d'un cas d'espèce. Elle porte principalement sur les comportements face aux changements, en particulier sur les incidences du mode d'introduction de nouveaux systèmes, la conception et l'utilisation du nouveau matériel et son acceptation ou son rejet par les utilisateurs. Nous avons étudié un milieu de travail très stable où plus de la moitié des employés travaillaient en moyenne depuis 18 ans au même poste et utilisaient d'anciens systèmes depuis un certain temps. On pensait que cette stabilité faciliterait la découverte de principes généraux, tandis qu'un milieu de travail plus progressif pourrait la prévenir. Nous avons interrogé des gestionnaires à divers niveaux aussi bien que les travailleurs, étudié les anciennes et les nouvelles machines et observé le déroulement des opérations et les méthodes de travail.

La réception et la transmission de messages sur circuits de télécommunications constituent la seule fonction du centre que nous ayons étudiée. Les messages sont essentiels à la bonne marche du gouvernement fédéral. Le centre a des problèmes au niveau de la transmission des messages, non à celui de la réception. Une charge de travail très élevée et constante entraîne un arriéré de travail quotidien continu; cette situation existe depuis un certain temps et seuls les heures supplémentaires sur une base volontaire et le recours aux services commerciaux peuvent régler ce problème. La transmission de messages au moyen de l'ancien système est assurée par des équipes de deux personnes. L'une travaille au clavier pour coder un message sur bande perforée et l'autre met la bande en forme, toujours au moyen du clavier, et la fait avancer pour la transmission.

Une des solutions technologiques consiste à réduire le nombre de préposés à la perforation des bandes au moyen d'un système de lecture optique de caractères; cette méthode n'est pas encore en place, mais le sera bientôt. Le travail intense de préparation des messages incombera aux émetteurs, qui devront désormais présenter leurs messages dans un format rigoureux compréhensible par le lecteur optique de caractères. Ce système produira alors automatiquement une bande perforée qui pourra être transmise selon l'ancienne méthode. Étant donné que les circuits de transmission sont chargés à la moitié de leur capacité, les circuits actuels pourraient facilement absorber la vitesse accrue de la production de bandes et ce système réduira ou éliminera l'arriéré de travail quotidien. Il ne sera toutefois pas possible de traiter tous les messages de cette façon, à cause des besoins différents des circuits particuliers en matière de codage. Il est donc également nécessaire de faire appel à une autre catégorie de systèmes.

Le personnel utilise depuis peu un terminal Ncom et un terminal 8000 de CN-CP qui semblent répondre au besoin d'un deuxième système. Tandis que le système de lecture optique de caractères réduira la main-d'oeuvre nécessaire à la préparation des bandes, ces terminaux devraient aussi réduire considérablement celle qui s'occupe de la mise en forme et de la transmission des messages. Il s'agit de terminaux à clavier semblables aux anciens et pouvant les remplacer, mais dotés d'un écran de visualisation pour la mise en forme. Au lieu d'une équipe de deux personnes, un seul opérateur remplira désormais toutes les

fonctions, de l'entrée des messages à leur transmission. À la différence des anciennes machines, ces nouveaux terminaux transmettent les messages automatiquement ou semi-automatiquement. De plus, dans le cas du Ncom, la composition et la recomposition d'adresses se font automatiquement lorsque les circuits sont occupés. Par conséquent, une très faible charge de travail permettrait aux utilisateurs d'accorder presque toute leur attention à l'entrée des messages et réduirait considérablement la main-d'oeuvre chargée de la mise en forme et de la transmission des messages. Les deux terminaux sont réellement supérieurs aux anciens du point de vue ergonomique, par exemple en ce qui concerne la facilité d'utilisation du clavier.

Cependant, ces deux machines ont été introduites de façon informelle dans le centre. On a accordé peu d'attention à la formation et l'utilisation des terminaux s'est faite sur une base volontaire. Il en est résulté une certaine résistance à l'acceptation des machines de la part des opérateurs, qui pensaient que ces machines allaient rendre le travail plus difficile et ralentiraient la production au lieu de l'améliorer. En fin de compte, personne n'a vraiment maîtrisé les nouvelles machines : les employés les considéraient comme inférieures aux anciennes et cela a probablement contribué à les démoraliser.

La très forte charge de travail et l'arriéré continu peuvent expliquer, en partie, l'introduction des nouvelles machines sans initiation formelle. De plus, une de ces machines a continué de subir des transformations pendant qu'elle était au centre.

Un autre motif possible de cette introduction non structurée, c'est que le système à venir de lecture optique de caractères est considéré comme le meilleur moyen de faire face au volume de travail, de sorte que les terminaux Ncom et 8000 n'ont pas reçu l'attention voulue. Par contre, la principale raison de cette introduction informelle est probablement que l'on considérait les nouvelles machines comme fondamentalement semblables aux anciennes. Il n'était donc pas nécessaire de faire suivre un cours bien structuré aux opérateurs. On croyait que le travail volontaire suffirait à faciliter la transition des anciennes aux nouvelles machines. En réalité, nous pensons que les nouvelles machines sont assez différentes des autres pour nécessiter un apprentissage sérieux, que cela sera plus long et demandera plus d'efforts que prévu pour que les employés réussissent à les maîtriser.

À l'heure actuelle, les opérateurs du centre sont démoralisés par la charge de travail très élevée et l'arriéré continu. Ce découragement se manifeste par les plaintes formulées touchant la somme de travail relativement minime perçue chez les pairs et l'échelle salariale. Le faible roulement de personnel au centre, malgré ce moral plutôt bas, s'explique probablement par les possibilités réduites de mobilité et par des avantages tels que l'absence de travail par relais. Ce genre de travail n'est cependant pas souhaitable, bien qu'il soit coutumier chez les personnes qui font un travail analogue dans d'autres situations. Les angoisses provoquées par l'arrivée des nouvelles machines ont contribué à faire baisser le moral et sont le résultat regrettable de l'introduction informelle de ces machines.

Nous recommandons de mettre en oeuvre un programme de formation plus approfondi et plus concentré afin d'assurer la maîtrise des terminaux Ncom et 8000, de manière à en tirer des avantages à long terme, à améliorer le moral et à dissiper les préjugés. Le présent rapport expose ce programme, dont la mise en oeuvre entraînera une diminution de la productivité pendant la courte période que durera la formation. Il n'y a aucune façon d'y échapper, étant donné qu'il faudra retirer le stagiaire de la main-d'oeuvre productive pour qu'il apprenne à maîtriser l'une des nouvelles machines. À long terme, la productivité reprendra et on en retirera un avantage marqué.

Voici les grandes lignes du programme : un employé au rendement moyen digne de confiance aux yeux de la direction et de ses collègues sera choisi parmi les volontaires. D'après les entrevues que nous avons effectuées, et malgré ce que les opérateurs pensent des nouvelles machines, il ne devrait pas être difficile de trouver des volontaires. L'employé choisi s'occupera uniquement de la perforation pendant au moins une semaine avant la période de formation. On enregistrera la productivité quotidienne pendant cette étape préparatoire afin de constituer un dossier de base pour la formation. Le stagiaire travaillera ensuite exclusivement sur la même machine jusqu'à ce qu'il la maîtrise, selon les critères précisés dans le rapport. Pendant cette période de formation, il ne devra pas travailler sur une autre machine, en particulier sur une des anciennes, autrement ses chances de maîtriser la nouvelle machine seront considérablement compromises.

Le relevé quotidien de la productivité, illustré dans le rapport, constituera une source d'information très utile pendant toute la période d'apprentissage. Il permettra au stagiaire de revoir ses activités quotidiennes et donnera un instrument inestimable au moniteur qui voudra déceler les points faibles de façon à prendre promptement les mesures qui s'imposent. Il permettra également de distinguer facilement les fluctuations normales de rendement et ce qui va de travers. Ce document présentera clairement la façon d'arriver à maîtriser les machines. De plus, il décrira de façon très convaincante et indiscutable l'apprentissage et les efforts à fournir pour arriver à la maîtrise. Il facilitera grandement l'établissement rationnel d'un calendrier optimal de transition pour l'ensemble du centre ainsi que la planification du programme de roulement. On recommande d'engager un spécialiste en psychologie de l'apprentissage afin d'aider à la mise en oeuvre d'un programme de formation du type de celui que présente le rapport.

Le rapport traite également de l'environnement, de la sécurité et de la fatigue. L'annexe B présente sommairement les ouvrages scientifiques actuels qui traitent des problèmes reliés aux terminaux à écran de visualisation et de leurs solutions. L'annexe A présente la méthodologie des entrevues et résume les observations relatives à ces dernières.

INTRODUCTION

Dans le présent rapport, c'est la gestion des changements technologiques du point de vue du comportement qui a retenu notre attention avant tout. Bien que l'étude d'un cas précis, comme la présente, contienne de nombreux éléments uniques, on espère y découvrir des généralités qui peuvent s'appliquer à des situations de travail autres que celle qui en fait l'objet. Notre principal objectif a donc été la recherche de telles généralités. Étant donné que le comportement des employés nous intéressait en premier lieu, nous avons accordé toute notre attention à la façon dont les changements technologiques ont été mis en oeuvre, à la conception et à l'utilisation du nouveau matériel et à son acceptation ou son rejet par les utilisateurs.

Dans le cas particulier que nous avons étudié, un degré élevé de stabilité depuis de nombreuses années était la caractéristique qui ressortait le plus. La nature du travail et les anciennes techniques encore utilisées ont très peu changé au cours de ces années. Le roulement du personnel est presque inexistant, de sorte que de nombreux employés sont en place depuis longtemps. C'est d'ailleurs le cas des anciennes machines. Etant donné cette forte stabilité, on espérait que les conséquences des changements apportés au matériel de communications apparaîtraient plus clairement que dans un milieu plus changeant. Nous avons donc commencé par interroger les employés et les gestionnaires responsables, à plusieurs paliers, des décisions qui sont à l'origine de l'implantation des nouvelles techniques. Nous avons également observé le milieu de travail et comparé le rendement des anciennes et des nouvelles machines.

APERÇU DU MILIEU DE TRAVAIL

La réception et la transmission des messages à l'aide de divers circuits de communications constituent la seule activité du bureau, ci-après appelé le " centre ", que nous ayons étudiée. Les trois principaux circuits sont le CN-CP (comprenant télex, teltex, TWX et télégrammes), un réseau interne du gouvernement fédéral et un autre service spécialisé. On utilise également un télécopieur. La plupart des messages de sortie proviennent de la région d'Ottawa-Hull, mais les messages arrivent de partout dans le monde et sont envoyés aux quatre coins du globe. Les messages sont importants, ils mettent souvent en cause de fortes sommes d'argent et traitent de questions d'ordre contractuel et d'autres renseignements secrets qui sont essentiels à la bonne marche du gouvernement fédéral; ils sont très fréquemment assujettis à des délais très courts de transmission et de réception. C'est pourquoi les exigences concernant la rapidité, l'exactitude et le secret des messages sont si grandes.

La partie du centre où se trouve le matériel de réception et de transmission occupe un espace de 65 pieds sur 40. Des locaux contigus sont réservés aux superviseurs, en plus de la cantine, de la salle d'entreposage et de la salle de réception. On y trouve 16 appareils de communications, dont six servent à la réception des messages, les dix autres étant affectés à la transmission. Vingt et une personnes travaillent au centre : trois s'occupent de la supervision, dont le chef du centre, quatre autres effectuent le travail de bureau et, enfin, 14 sont des " communicateurs " qui s'occupent directement de l'exploitation de l'équipement de transmission et de réception des messages. Il arrive parfois que les superviseurs et les personnes qui effectuent le travail de bureau collaborent avec les communicateurs dans l'exercice de leurs fonctions; ces derniers font même de temps en temps du travail de bureau. Le personnel du centre compte environ trois fois plus de femmes que d'hommes.

LE DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS

Les problèmes pressants du centre concernent la transmission des messages; c'est ce que nous étudierons de façon détaillée dans les pages qui suivent. À l'heure actuelle, la réception des messages ne pose aucun problème. Les nouvelles machines de réception à puissance supérieure (modèle 1000 de CN-CP) ont remplacé les anciennes (modèles 28 et 32 de CN-CP). Elles ont l'avantage de faire moins de bruit et de n'occasionner aucun frais d'exploitation, puisqu'il n'est pas vraiment nécessaire de former les communicateurs.

Les activités de réception et de transmission mettent en jeu des travaux connexes qui incombent généralement aux commis aux écritures, mais que certains communicateurs doivent parfois effectuer. Ces travaux portent sur le codage du temps, la numérotation, les inscriptions au livre, le classement et la distribution des messages, la vérification des messages d'arrivée, les demandes de retransmission et l'acheminement des données à partir de répertoires.

La transmission directe est l'activité qui retient le plus notre attention, étant donné que le communicateur y consacre presque tout son temps; c'est d'ailleurs ici qu'on constate un goulet d'étranglement. Selon la vieille façon de procéder toujours en vigueur, un communicateur se sert d'un clavier QWERTY pour enregistrer le message sur bande perforée, tandis qu'un autre, utilisant un appareil différent, compose les adresses d'acheminement (les messages à plusieurs adresses sont courants) et alimente la bande perforée en vue de la transmission. Pendant la transmission, ce même communicateur corrige le message de sortie imprimé et interrompt la transmission pour introduire au besoin les corrections sur la bande au moyen d'un clavier QWERTY; il peut aussi les introduire à la fin de la transmission. Il compose également un numéro pour obtenir la confirmation de la réception du message par les destinataires. Chaque membre de cette équipe composée de deux personnes peut travailler de façon asynchrone, de sorte que la perforation ou la mise en forme-transmission peut se faire bien avant l'autre opération ou se laisser distancer par elle.

Pour que la charge de travail du centre soit répartie équitablement, chaque communicateur effectue un roulement pendant 14 semaines, passant une semaine à chacun des 14 postes de travail. Sur le plan fonctionnel, cependant, ces 14 postes se divisent en trois ensembles fondamentaux de tâches. Comme nous l'avons déjà décrit, les deux opérations de transmission effectuées sur deux machines différentes par deux personnes représentent une tâche par personne. La réception constitue la troisième tâche. Les différences qui existent parmi les trois circuits de base dont il a été question à la section précédente (Aperçu du milieu de travail) répartissent les trois ensembles fondamentaux de tâches en 14 postes de travail permettant le roulement des communicateurs.

Comme nous l'avons mentionné, il existe un goulet d'étranglement de la production au niveau de la transmission. C'est pourquoi nous nous intéressons surtout aux deux sous-programmes de transmission (c'est-à-dire la perforation et la mise en forme-transmission) dans notre description simplifiée, mais suffisamment précise, du travail. Ces deux tâches fondamentales représentent 12 semaines du cycle de roulement de 14 semaines pour un communicateur. Ce dernier consacre donc presque tout son temps à ces deux sous-programmes de transmission. Pendant ces 12 semaines consacrées à la transmission, le communicateur fait habituellement alterner la perforation et la mise en forme-transmission en travaillant deux heures sur quatre à l'un de ces sous-programmes avant de changer de place avec son collègue pour travailler à l'autre sous-programme.

LE PROBLÈME DE TRANSMISSION

Le principal problème du centre est d'effectuer les transmissions à temps. Certains communicateurs qui travaillent au centre depuis longtemps se souviennent des fluctuations saisonnières et des périodes mortes. Ces périodes de diminution de travail sont désormais chose du passé. En effet, depuis quatre ans, il existe un problème d'arriéré continu. Jusqu'à il y a un an environ, l'arriéré de travail est passé de 100 à 400 messages, soit une moyenne supérieure à 200. La situation s'est aggravée au cours de la dernière année. La grève des postiers intervenue au cours de l'été 1981 a considérablement fait augmenter le trafic. Comme cela se produit souvent à l'issue de grèves dans divers secteurs de l'économie, après avoir découvert de nouvelles façons de faire, nombre d'utilisateurs du service ne retournent pas au procédé qu'ils employaient avant la grève, en l'occurrence le système postal, ou s'ils le reprennent, ils n'y ont recours que partiellement. Les utilisateurs ont plutôt choisi de continuer à faire appel aux télécommunications. En octobre et novembre 1981, l'arriéré quotidien est passé de 350 à 500 messages de sortie par jour.

Ces messages sont en général longs, atteignant en moyenne 140 mots. Certains en comptent plus de 10 000. Le travail que nécessitent les arriérés est donc considérable. On a prévu que, sans changement technologique, il faudrait cinq communicateurs supplémentaires à temps plein pour éliminer l'accumulation chronique. Cela représenterait une augmentation de 25 p. 100 de tout le personnel du centre ou de 33 p. 100 des communicateurs. Les contraintes d'engagement ont empêché l'adoption de cette solution. Depuis quelque temps déjà, on réussit à réduire l'arriéré par le travail supplémentaire volontaire et par l'utilisation de services commerciaux. Le problème des arriérés se double de l'importante réalité des délais très courts requis pour de nombreux messages. Les délais et l'arriéré ne cessent de poser des problèmes aux gestionnaires qui doivent exercer de véritables tours de passe-passe pour organiser le trafic de sortie au centre.

SOLUTIONS DU PROBLÈME DE TRANSMISSION - NOUVELLES TECHNIQUES

LE LECTEUR OPTIQUE DE CARACTÈRES

Des deux sous-programmes de transmission, la perforation, c'est-à-dire la création des bandes de messages, est considérée comme étant le principal problème. Dans l'ensemble, les circuits d'émission sont chargés à moins de la moitié de leur capacité parce que les lignes des destinataires sont souvent occupées. Par conséquent, il est possible d'augmenter à grande échelle la vitesse de perforation en utilisant les procédés et les circuits de transmission disponibles, ce qui devrait atténuer considérablement le problème de l'arriéré.

Dans l'espoir d'augmenter la vitesse de perforation, on a investi de l'argent dans un nouveau système dont l'élément central est un lecteur optique de caractères. Au moment de la rédaction du présent rapport, ce système devait être livré et installé sous peu. On estime que le lecteur optique constitue la solution générale à long terme du problème capital que pose l'augmentation de la vitesse de perforation. Comme ce système n'est pas encore en place, il n'a aucune incidence directe sur l'objet principal de ce rapport, qui touche davantage à un autre nouveau système dont il sera question à la section suivante. Cependant, à cause de l'intérêt qu'il suscite et parce que nous soupçonnons que les grands espoirs fondés sur le système de lecture optique ont contribué au problème de transition chez les autres systèmes, nous en donnerons une brève description.

Pour utiliser ce système, les émetteurs de messages doivent présenter ces derniers dans un format rigoureusement établi en utilisant les fontes de caractères appropriées sur les formules indiquées. Les messages seront ensuite introduits dans la mémoire de l'ordinateur par le lecteur optique de caractères et affichés sur un écran de visualisation. Il sera toujours nécessaire d'utiliser un clavier pour apporter des corrections, modifier les formats, introduire l'adresse appropriée et les données relatives à l'acheminement. Le système transcodera ensuite automatiquement le message sur bande perforée au moyen d'une perforatrice rapide. La bande peut être transmise de l'ancienne façon, mais la correction devra se faire avant la perforation de la bande plutôt qu'en direct, pendant la transmission, comme cela se fait maintenant. Une bande " parfaite " réduira les frais de transmission; cette économie s'ajoutera à celle que représente déjà la réduction considérable de temps pour ce qui est de la perforation des bandes.

En réalité, cette solution générale est une forme de décentralisation de la main-d'oeuvre. Une grande partie du travail intensif du personnel du centre, notamment l'introduction des messages originaux au moyen du clavier, incombera aux émetteurs des messages qui ne pourront plus présenter une copie simplement lisible et complète, mais devront désormais suivre une séquence de composition plus rigoureuse.

Manifestement, l'étape suivante consisterait à éliminer entièrement les bandes perforées et à avoir un système étendu de lecture optique de caractères qui transmettrait directement de la mémoire interne un message mis en forme. À l'heure actuelle, on ne considère pas que le coût supplémentaire que représente

le passage à une telle automatisation soit justifié; comme nous le mentionnions plus haut, le temps réel de transmission n'est pas à l'origine du goulet d'étranglement, car moins de 50 p. 100 des circuits de transmission sont utilisés. Par contre, on a conçu le système de lecture optique de caractères en songeant à la transmission automatisée, de sorte que l'on puisse le modifier ou y apporter ultérieurement les additions voulues. Étant donné les problèmes prévus et imprévus de mise en oeuvre d'un système fabriqué sur demande, il est probablement sage de se diriger vers une automatisation plus complète en suivant les étapes logiques qu'on prévoit actuellement, la perforation des bandes étant la première de ces phases. Le système de lecture optique aura d'autres retombées souhaitables, entre autres l'archivage sur disquettes, qui représente une économie d'espace considérable, et l'extraction rapide des données.

On a déjà amorcé les préparatifs. Par exemple, on a conçu de nouvelles formules pour les messages et rédigé des instructions sur la façon de les utiliser; on les a ensuite distribuées aux émetteurs des messages, qui les ont essayées avec succès. Au début, le système comprendra deux écrans de visualisation et deux claviers. Il sera ensuite possible d'ajouter des terminaux à mesure que le système prendra de l'expansion.

LE NCOM ET LE 8000 DE CN-CP

Seul un essai opérationnel prolongé et à grande échelle d'un système de lecture optique de caractères parfaitement mis au point déterminera la quantité totale de messages que le système peut traiter. D'autres machines seront toujours nécessaires comme systèmes d'appoint et, du moins au début, pour la transmission des messages. Les appareils choisis sont un terminal Ncom (fabriqué par Nanotec, une entreprise locale d'Ottawa) et un terminal 8000 de CN-CP; bien sûr, on a aussi retenu les anciennes machines. Il est possible que les deux nouvelles machines puissent remplacer les anciens modèles 28 et 32 de CN-CP. Au moment de la rédaction du présent rapport, un terminal Ncom était installé depuis un peu plus de six mois et un 8000 depuis environ trois mois. Ces deux machines font partie des dix appareils de transmission dont il a été question à la page 5, dans la section intitulée " Aperçu du milieu de travail ".

À certains égards, ces deux nouvelles machines se ressemblent et à d'autres, elle diffèrent des anciennes. Les modernes sont munies d'un écran de visualisation et d'un clavier à quatre rangées de caractères, tandis que les anciens appareils ont un affichage de sortie sur papier et un clavier à trois rangées. Tous les nouveaux types d'appareils, et non seulement les deux susmentionnés, ont un clavier à quatre rangées de caractères, y compris le système de lecture optique de caractères. Les chiffres qui sont des caractères de haut de casse sur la rangée supérieure du clavier à trois rangées sont désormais placés sur la quatrième rangée, comme sur une machine à écrire ordinaire. Cette nouvelle rangée contient également des touches de fonction supplémentaires qui n'existent pas sur les anciennes machines, mais certaines de ces fonctions ne sont pas les mêmes sur le Ncom et le 8000. Tous les claviers, anciens et nouveaux, ont la disposition QWERTY.

Voici une autre différence importante : dans le cas des nouvelles machines, toutes les opérations de transmission (introduction du message initial et la mise en forme-transmission) sont effectuées par un seul communicateur sur une seule machine tandis que, dans le cas des anciennes, deux communicateurs travaillent en équipe sur deux machines distinctes. Avec les nouvelles machines, toute la mise en forme peut se faire avant la transmission au moyen du terminal à écran de visualisation, ce qui fait économiser temps et argent étant donné que le circuit de transmission ne reste pas ouvert pendant les corrections. Ces deux nouvelles machines peuvent de plus produire une sortie imprimée à des fins d'archivage et pour les dossiers des émetteurs de messages.

Voici les différences qui existent entre le Ncom et le 8000 :

a) Le Ncom ne produit pas de bande perforée, mais transmet directement depuis la mémoire interne. Le 8000, lui, produit une bande perforée.

À première vue, cela semble être un avantage pour le Ncom, puisque se trouve éliminée une étape intermédiaire (c'est-à-dire la production de bandes). Cependant, cela signifie également que les limites de la mémoire interne du Ncom peuvent être atteintes dans le cas des très longs messages ou des messages pour lesquels il existe une longue suite d'adresses. Quant au 8000, le contenu de sa mémoire interne pouvant être transféré sur bande, sa mémoire fonctionnelle est pratiquement sans limite. De plus, lorsqu'on ne peut atteindre un destinataire parce que les circuits sont occupés au terminal récepteur, la transmission peut cesser et la bande devient disponible pour une autre transmission. Dans le cas du Ncom, si l'on ne peut transmettre un message et si l'on a atteint les limites de la mémoire interne de sorte qu'il est impossible d'introduire de nouveaux messages sans vider la mémoire, il faut réintroduire le message au complet avant d'essayer de le retransmettre.

b) Dans le cas du 8000, il faut introduire des données spéciales au clavier au début et à la fin de chaque transmission, ce qui n'est pas nécessaire dans le cas du Ncom.

Il s'agit là d'un désavantage du 8000, puisqu'il faut interrompre l'introduction d'un nouveau message pendant que des données spéciales sont entrées à la demande de la machine. Dans le cas du Ncom, la transmission est entièrement automatique, de sorte que l'introduction d'un nouveau message peut se faire sans interruption pendant la transmission. L'introduction des messages est donc continue.

c) Le 8000, à la différence des anciennes machines, ne produit pas de sortie imprimée en plus des perforations sur bande. Le Ncom, bien sûr, n'a pas de bande.

Il s'agit là d'un désavantage du 8000 (et également du système de lecture optique de caractères) par rapport aux anciennes machines, parce que les communicateurs doivent apprendre ou réapprendre à lire les perforations sur bande de façon à déterminer le début et la fin d'un message.

d) La composition des adresses se fait automatiquement dans le cas du Ncom et manuellement dans celui du 8000.

Il s'agit là d'un avantage du Ncom. Cet appareil répète automatiquement et indéfiniment les tentatives d'adressage lorsque les circuits sont occupés, jusqu'à ce qu'elle reçoive l'ordre d'arrêter. Comme les circuits sont souvent occupés, la composition manuelle des adresses devient fastidieuse dans le cas du 8000.

e) L'auteur estime que le 8000 est une belle pièce de conception industrielle, tandis que le Ncom est hétéroclite.

C'est là une observation personnelle de l'auteur à laquelle il ne faut pas attacher trop d'importance, la question d'esthétique n'ayant pas été abordée lors des entrevues.

Du point de vue ergonomique, le Ncom et le 8000 ne semblent pas avoir d'avantages ni de désavantages l'un par rapport à l'autre. Les écrans de visualisation et les claviers modernes que nous retrouvons sur les deux appareils sont des éléments standard qui ont une longue histoire de recherche et de conception technique.

Dans l'ensemble, on préfère le Ncom. Son principal avantage est l'introduction continue des messages alors que, dans le cas du 8000, il faut interrompre l'introduction au début et à la fin de chaque transmission (alinéa b). La composition et la recomposition automatiques constituent un autre avantage important du Ncom (alinéa d). La mise au point de ce dernier n'est pas terminée. Nous pouvons penser que sa mémoire réelle est trop petite et qu'on pourrait augmenter sa capacité dans l'appareil actuel ou les modèles à venir (parant ainsi au premier point mentionné ci-dessus comme un désavantage du Ncom).

Toute comparaison qualitative entre les deux machines mise à part, et du seul point de vue de leurs similitudes, elles surpassent nettement les anciennes machines quant à la facilité de mise en forme (mémoires internes et terminaux à écran de visualisation), à la transmission automatique ou semi-automatique et à leur excellence au chapitre de l'ergonomie. Le Ncom possède en plus l'avantage de composer tout à fait automatiquement.

Les observations relevées pendant les entrevues, résumées à l'annexe A, confirment les raisons pour lesquelles on préfère le Ncom. Ces observations concernent principalement les avantages et les désavantages fonctionnels de chaque appareil dans sa forme actuelle. Prenant en considération les objectifs fixés a priori qui favorisent nettement les deux nouvelles machines par rapport aux anciennes, on constate que les deux points négatifs dont il a été le plus souvent question sont importants (section 3 de l'annexe A). Ces observations peuvent indiquer certaines conceptions erronées fondamentales de la part des communicateurs.

Le premier point négatif mentionné, et c'est celui qui le fut le plus souvent, est une question d'attention visuelle. Les communicateurs interrogés affirment que leur attention est dispersée et détournée lorsqu'ils utilisent les nouvelles machines, parce qu'ils doivent regarder le document de base et l'écran de visualisation (d'autres ont ajouté le clavier) pendant qu'ils introduisent les messages, tandis que dans le cas des anciennes machines, ils perforent " aveuglément " les bandes en accordant toute leur attention au manuscrit. On soutient donc que les nouvelles machines requièrent " plus de concentration ".

L'origine de ces affirmations ne peut être que le manque d'expérience dans l'utilisation des nouveaux appareils. Il n'y a aucune raison pour que les communicateurs ne puissent pas utiliser les nouvelles machines de la même façon que les anciennes. L'auteur prédit que la plupart des opérateurs des nouvelles machines, quelle que soit leur expérience antérieure, travailleront aveuglément de façon naturelle lorsqu'ils auront parfaitement maîtrisé les nouveaux terminaux. Pendant l'introduction initiale, on peut ignorer complètement et même fermer le terminal à écran de visualisation et procéder comme sur les anciens appareils. Les communicateurs, ou tout autre opérateur très compétent, sont habitués à se fier au contact des touches, qui leur permet de détecter les erreurs avec leurs doigts plutôt que visuellement. Ils effectuent aveuglément la plupart des corrections. La vérification et la correction finales peuvent constituer une opération distincte après l'introduction d'un message ou d'une bonne partie de ce dernier. C'est alors seulement que l'on fait appel au terminal à écran de visualisation. Et, étant donné que les opérateurs expérimentés font peu d'erreurs, la vérification et la correction représenteront une fraction minime du temps total de travail. Par conséquent, leur mode de travail sera très peu modifié lorsqu'ils auront appris à maîtriser les machines. Le terminal à écran de visualisation pourrait devenir un instrument de mise en forme seulement. Naturellement, il faudra se familiariser avec le clavier avant de pouvoir travailler sans accrocs.

Le deuxième point négatif cité le plus souvent (section 3 de l'annexe A) est la conviction que la production sera plus lente parce qu'une seule personne effectue toutes les opérations sur les nouvelles machines alors que les communicateurs travaillent en équipe de deux sur les anciennes. Cela provient peut-être également d'une conception erronée. Disons que deux communicateurs travaillant en équipe produisent 100 messages pendant une période donnée au moyen des anciennes machines. Ce qui reviendrait au même si chacun d'eux produisait 50 messages pendant la même période sur les nouvelles machines qui ne sont exploitées que par une seule personne. Cela peut sembler plus lent, mais les apparences sont trompeuses. En réalité, il faut souligner que, si une personne effectue toutes les opérations, en particulier lorsque la correction et la mise en forme représentent une tâche distincte postérieure à l'introduction initiale, comme il a été suggéré plus haut, cela constitue un enrichissement sur le plan du travail quotidien dans la mesure où celui-ci est plus varié.

Nous avons traité ces deux points négatifs cités le plus souvent à titre de motifs rationnels comme des idées erronées. Nous reparlerons de l'attitude négative que nous avons décelée face aux nouveaux systèmes. Il est possible que ces deux points ne soient, en quelque façon, que des rumeurs utilisées pour justifier un sentiment négatif face aux changements technologiques. Il peut donc s'agir, en partie, de la conséquence d'une rationalisation psychologique normale. Toutefois, le point le plus important est probablement, comme nous l'affirmerons plus loin, que la nette supériorité des nouvelles machines n'a pas été démontrée.

Les points importants relevés dans d'autres observations sur les nouvelles machines (sections 2 et 3 de l'annexe A) étaient surtout des questions de fait et nous en avons parlé lorsque nous avons traité des avantages et des désavantages des nouvelles et des anciennes machines.

LE MODE D'INTRODUCTION DU NCOM ET DU 8000

Le Ncom était déjà installé au centre depuis six mois au moment de la rédaction du rapport. Les gestionnaires le trouvaient attrayant à cause de ses possibilités modernes et de son bas prix. Ils l'ont accepté tout en sachant que sa mise au point n'était pas terminée. Divers changements ont donc été apportés au terminal depuis son installation au centre pour corriger les faiblesses ou les imperfections que les communicateurs et les gestionnaires ont constatées et mentionnées au fabricant. À part le prix et les caractéristiques, il existe une autre raison pour laquelle les gestionnaires ont accepté le Ncom : il permet aux communicateurs d'utiliser, pour la première fois, les tout nouveaux claviers à quatre rangées similaires à ceux qui feront partie du système à venir de lecture optique de caractères. Le centre a, depuis, acheté le Ncom.

Le 8000 est arrivé trois mois plus tard. C'est le modèle de remplacement actuel de CN-CP pour les anciens modèles 28 et 32 qui sont éliminés lorsqu'ils tombent en panne ou lorsque les clients de CN-CP en font la demande.

Nanotec, fabricant de Ncom, a donné une seule séance de formation à tous les communicateurs. Cette compagnie fournit un guide d'utilisation et les communicateurs qui ont utilisé la machine ont enseigné aux autres la façon de procéder. Deux des plus anciens membres du personnel ont suivi un cours d'initiation au 8000 et ont ensuite joué le rôle d'instructeur. L'utilisation des deux machines s'est faite sur une base volontaire et de nombreux communicateurs n'ont pas encore essayé ou ont très peu utilisé les nouveaux appareils.

En tout, une poignée de personnes seulement ont utilisé les nouvelles machines pendant une certaine période et on peut dire que personne n'en maîtrise suffisamment une pour atteindre le rendement maximal. Ceux qui se portent volontaires pour en faire l'essai trouvent leur principale source de formation chez d'autres employés, alors qu'aucun d'entre eux n'est expert en la matière.

On peut donc en déduire que l'installation des nouvelles machines s'est faite de façon informelle. On n'a suivi aucun plan systématique pour donner une formation optimale aux futurs utilisateurs des nouvelles machines ou pour rationaliser la transition des anciennes machines à l'une des nouvelles pour l'ensemble du centre. Nous présenterons, plus loin dans le présent rapport, un programme de formation et de transition. Nous étudierons, à la section suivante, certains des effets négatifs produits sur le moral des communicateurs, qui peuvent avoir un rapport avec le mode d'introduction des nouvelles machines. Nous étudions, dans la présente section, les raisons probables de leur introduction informelle et laissée au hasard.

Premièrement, nous pensons que la plus grande partie de l'attention a été accordée au système à venir de lecture optique de caractères, que l'on considérait comme la principale solution du problème de transmission du centre. On ne peut savoir la quantité de messages que ce système pourra émettre tant qu'on ne l'aura pas mis à l'essai. On espère tout de même qu'il abattra une somme importante de travail. En ce sens, le Ncom et le 8000 n'ont pas été traités comme des éléments importants pouvant entrer dans un programme de formation et de transition comme celui que nous présenterons plus tard.

Deuxièmement, et dans le même ordre d'idées, les gestionnaires et le fournisseur considèrent que le Ncom et le 8000, à la différence du système de lecture optique de caractères, sont fondamentalement semblables aux anciennes machines. Au fond, ils supposent que la transition à ces machines nécessitera très peu de formation. Ils croient donc que la transition sera facile pour les communicateurs. Malheureusement, cela est faux. Même si les nouvelles machines sont identiques aux anciennes à l'exception de leur clavier à quatre rangées, cette seule différence oblige les opérateurs à se défaire de leurs anciennes habitudes de frappe et à en acquérir de nouvelles. Donc, au début, on peut prévoir qu'il se produira de nombreuses erreurs, que l'apprentissage se fera lentement et qu'il faudra du temps et de la ténacité avant que le rendement ne soit comparable à celui obtenu avec l'utilisation des anciens appareils.

Cependant, il existe d'autres différences que celle d'un clavier modifié auquel on a ajouté de nouvelles fonctions. Les programmes de mise en forme-transmission sont différents et on ne travaille plus en équipes de deux personnes : un seul communicateur peut désormais effectuer toutes les opérations, de l'introduction à la transmission des messages. Il faudra évidemment du temps pour s'habituer au terminal à écran de visualisation et apprendre à l'utiliser efficacement. Toutes ces différences entre les anciennes et les nouvelles machines signifient qu'il est impossible d'effectuer une transition efficace et d'acquérir la maîtrise des nouvelles machines de façon informelle, et que cela prendra plus de temps que prévu.

Étant donné que ces appareils ont été introduits tels quels, sans qu'on accorde une importance particulière à un apprentissage en règle, les communicateurs ont pensé eux aussi que les machines étaient fondamentalement semblables aux anciennes. Ils s'attendaient donc à une transition facile et l'exploitation des nouvelles machines sur une base volontaire leur laissait croire qu'ils avaient raison. Ceux qui ont essayé les machines ont vite compris que la transition ne serait pas facile. Le contact initial avec des machines aussi différentes de celles auxquelles ils sont habitués constitue, bien sûr, le moment crucial pendant lequel les opérateurs font uniquement face au transfert négatif, car ils sont aux prises avec d'anciennes habitudes bien enracinées. Si l'on ajoute à cela l'utilisation volontaire des appareils, l'expérience vécue par les opérateurs ne les encouragera pas à utiliser les nouvelles machines pour dépasser le point de transfert négatif et apprendre à les maîtriser.

Étant donné que le transfert n'a pas été facile, contrairement à ce qui était prévu, on a mis la faute sur les nouvelles machines car, après tout, les communicateurs sont des opérateurs très compétents. La conclusion qui ressortait clairement des observations faites par les personnes interrogées était que les nouvelles machines étaient inférieures aux anciennes. Nous avons déjà étudié les deux observations les plus fréquentes sur les nouvelles machines et leur présumée inaptitude à la section " Le Ncom et le 8000 de CN-CP ", page 10.

Troisièmement, on se préoccupe avant tout du volume considérable de travail et de l'arriéré continu. Cela signifie que le niveau de productivité doit être maintenu malgré tout. Il ne faut donc pas perdre de temps à former de façon plus structurée les utilisateurs des nouvelles machines.

Quatrièmement, on a accepté d'essayer le Ncom à titre expérimental, sa mise au point n'étant pas terminée. On considérait donc qu'il n'était pas nécessaire d'accorder une grande importance à l'apprentissage. On ne pourrait peut-être pas utiliser la machine pendant les mises au point et on ne pensait pas qu'il valait la peine que les opérateurs consacrent du temps à apprendre à la maîtriser tant qu'elle ne serait pas parfaitement au point.

Toutes ces raisons expliquent pourquoi on n'a pas procédé à l'introduction structurée des nouvelles machines. Lorsque nous recommanderons un programme de formation et de transition, nous mentionnerons d'autres facteurs qui ont nui à l'adoption d'un programme de formation systématique.

Si l'on considère tous les facteurs susmentionnés, il n'est pas surprenant que de nombreux commentaires négatifs aient été faits en ce qui concerne la formation, lesquels sont clairement exposés dans le résumé des entrevues (section 4 de l'annexe A).

LE MORAL AU CENTRE

L'opinion que nous présentons ici, c'est que le moral général des employés du centre est assez bas. Ce point de vue découle en grande partie des entrevues qui ont eu lieu avec 16 des 20 employés (à l'exclusion du directeur du centre), interrogés individuellement. Cependant, il faut comprendre la façon dont la haute direction nous a présentés aux employés. Les employés ont d'abord été invités à parler de leurs problèmes et de leurs inquiétudes touchant leur milieu de travail et les nouvelles machines; ils croyaient que notre rapport pourrait entraîner de bons changements. De plus, bien que nous ayons entendu de nombreux commentaires positifs, les personnes interrogées étaient portées à parler de sujets négatifs. Nous avons fait de notre mieux pour obtenir un point de vue équilibré et " objectif ". Toutefois, les partis pris inhérents à la situation tendaient à faire déceler un moral plutôt bas.

Les employés sont nettement répartis en deux catégories pour ce qui est de leur expérience de travail au centre. Le groupe le plus récent (sept personnes interrogées) comprend quatre personnes qui travaillent au centre depuis moins de six mois et trois qui y travaillent depuis un, deux et quatre ans. La moyenne de ce groupe est donc à peine supérieure à un an. Le groupe le plus ancien (neuf personnes interrogées) comprend des personnes qui travaillent au centre depuis neuf à 28 ans, ce qui représente une moyenne de 18 ans. Ces groupes n'avaient pas les mêmes attitudes, en particulier en ce qui concerne le Ncom et le 8000. Les employés eux-mêmes étaient parfaitement conscients de ces deux catégories et des attitudes qui en découlent. L'annexe A expose la méthodologie des entrevues et résume les résultats. La section 5 de cette annexe expose les observations relatives au moral des employés.

ATTITUDES FACE AU NCOM ET AU 8000 DE CN-CP

En général, les employés expérimentés se sont montrés inquiets à l'égard des nouvelles techniques, tandis que les autres y étaient plus favorables et souvent enthousiastes. Les employés expérimentés se sentent très à l'aise avec les machines et les méthodes qu'ils utilisent depuis de nombreuses années. Même s'ils savent et acceptent le fait que les changements sont inévitables, ils se montrent naturellement peu disposés à entreprendre un nouvel apprentissage, étant donné qu'il n'est pas évident qu'il en résultera des avantages précis. En réalité, comme nous l'avons déjà mentionné, ils ont tendance à considérer les nouvelles machines comme étant nettement désavantageuses. Ils pensent qu'elles les empêcheront de perforer les bandes aveuglément, qu'elles ralentiront la production par la combinaison de deux tâches (perforation et mise en forme-transmission) qui sont exécutées de façon très efficace selon l'ancienne méthode. On ne leur a certainement pas démontré de façon convaincante que les machines sont réellement meilleures, malgré la supériorité reconnue des nouveaux claviers.

Les employés les moins anciens sont généralement positifs face aux nouvelles machines et à leur utilisation par une seule personne, contrairement aux anciennes équipes de deux personnes. Cet enthousiasme peut être causé, en partie, par le fait qu'ils ont devant eux une plus longue carrière pendant laquelle les changements technologiques sont inévitables. Malgré l'attitude favorable de ces employés à l'égard des nouveaux appareils, les employés d'expérience constituent plus de la moitié du personnel du centre, de sorte que leur négativisme en ce qui concerne ces machines contribue à faire baisser le moral de l'ensemble des employés.

Il faut noter que la direction a assuré à tous les communicateurs expérimentés que la mise en place d'un nouveau système, y compris le système à venir de lecture optique de caractères, n'occasionnera pas de chômage. Les employés semblent être rassurés, quoique au moins un d'entre eux ait exprimé des craintes à ce sujet.

Nous traiterons ultérieurement des salaires, mais disons tout de suite que les employés expérimentés croient que les nouvelles techniques entraîneront une classification supérieure et une hausse des salaires. Ils sont convaincus que les nouvelles machines, de par leur nature, exigeront d'eux plus d'attention et de concentration dans l'exercice de leurs fonctions, c'est-à-dire que leur travail deviendra plus difficile. Cette conviction reflète leur moral abattu.

GÉNÉRALITÉS

Le problème d'arriéré continu est à l'origine d'autres facteurs qui contribuent à la démoralisation des employés. Ce problème crée directement des conditions de travail stressantes pour tous les employés, bien que ce soit surtout les employés expérimentés qui aient fait cette observation lors des entrevues, alors que les commentaires des moins chevronnés portaient davantage sur les nouvelles machines. Cependant, pour les deux groupes, il est évident que les pressions sont fortes. Dès le début de la journée, il y a un arriéré de travail à liquider. Peu importe que l'on travaille bien ou fort toute la journée, il existe toujours un arriéré à la fin de la journée. Cette situation persiste jour après jour et cela, depuis très longtemps; on considère que, loin de s'améliorer, elle s'aggravera peut-être.

Les incidences du stress sur le moral des employés se manifestent aussi indirectement de plusieurs façons. Les conditions de travail au centre sont telles que tous les employés peuvent observer le comportement de leurs collègues et qu'ils font sensiblement le même travail. On est donc inévitablement sensible aux efforts que les autres communicateurs consacrent à leur travail et les personnes interrogées ont soulevé ce point. Les employés ont manifesté leur réprobation des personnes qu'ils voyaient prolonger leur pause café régulière, y compris les périodes des repas, aussi bien que de la diminution non autorisée d'efforts qu'ils percevaient. Que ces perceptions soient justes ou non, totalement ou en partie, elles témoignent du ressentiment et de l'abattement des employés.

D'autres sentiments négatifs ont également été exprimés en ce qui concerne l'absentéisme attribué à la maladie, dont la cause véritable est autre. Étant donné les diverses sources de tension du travail des communicateurs, il peut arriver que des causes psychologiques plutôt que médicales soient à l'origine d'une absence. Bien qu'il s'agisse de stress, il est tout à fait justifié de parler de " maladie ". Le seuil de tolérance est différent chez chaque être humain. Cette différence justifie donc une absence pour cause de maladie. Que les cas d'absence signalés soient authentiques ou non, les sentiments négatifs qu'ils suscitent montrent que le découragement peut être relié en partie au stress du travail.

Non seulement l'arriéré de travail permanent est une source de tension continuelle, mais la nature exigeante du travail entre également en ligne de compte. L'introduction et la correction des données au clavier exigent une grande précision, puisque les messages comportent souvent des sommes d'argent et d'autres numéros de code; les erreurs pouvant ainsi avoir de très graves conséquences. Il en est probablement de même la plupart du temps dans le cas des éléments verbaux des messages, étant donné que ces derniers ne sont pas rédigés en un mode de discours libre plein de redondances au niveau du sens, mais tendent à être concis et font appel à une terminologie technique et spécialisée.

Comme nous l'avons déjà dit, le roulement du personnel a été très faible pendant de nombreuses années et, contrairement à ce que nous venons d'affirmer, cela pourrait donner à penser que les communicateurs ne subissent pas une tension trop élevée à leur travail. Cependant, les plans de carrière et les occasions d'avancement qui s'offrent à ces employés sont limités; cela peut expliquer, en partie, le taux de roulement peu élevé. Selon un des gestionnaires, il n'y a que 1 500 communicateurs au service du gouvernement fédéral dans tout le pays (sans compter la GRC et d'autres groupes particuliers). Par conséquent, les chances de mobilité et de changement d'emploi ne sont pas comparables à celles qui existent dans d'autres secteurs. De plus, la classification CM3 des employés du centre est supérieure à celle de nombreux autres communicateurs de la fonction publique. Cette classification vient de ce que les employés du centre utilisent une plus grande diversité de réseaux de transmission; leur travail est donc moins routinier et plus compliqué que celui d'autres groupes comparables. Cela signifie probablement qu'il existe des stimulants d'ordre économique qui poussent les employés à continuer de travailler au centre. Le passage à un grade supérieur, CM4, pourrait obliger les employés à approfondir leur formation et à se spécialiser (par exemple en cryptographie).

L'absence de travail par relais est un autre aspect avantageux du travail au centre qui contribue probablement au faible roulement. Ce genre de travail est fréquent chez les communicateurs dans d'autres milieux des secteurs public et privé; il donne lieu à des fins de semaine et des jours fériés disloqués et à un manque général de synchronisation avec les périodes de travail et de loisir de la famille, des amis et d'une grande partie de la société. Plusieurs communicateurs ont parlé de l'absence de travail par relais au centre en des termes très favorables.

Bien que la classification CM3, comme nous l'avons déjà dit, soit supérieure à celle d'autres postes comparables, plusieurs communicateurs ne pensent pas du tout qu'elle soit appropriée. Ils citent, pour justifier une classification supérieure, le grand nombre de messages exigeant de la précision dont l'importance et la complexité sont supérieures à la moyenne. Certains croient que les nouveaux systèmes augmenteront même le nombre de ces demandes et cela, à leur point de vue, justifierait également une classification plus élevée. Nous ne pouvons faire aucun commentaire sur la validité de ces arguments, mais citons le mécontentement relatif au salaire comme un autre élément pouvant démoraliser les employés.

Il n'y a pas de règles généralement acceptables pour mesurer le moral des employés ni de normes pour évaluer un milieu de travail particulier comme celui du centre. Il ne faut pas déduire des observations susmentionnées qu'il existe une situation exceptionnellement instable. Rien ne le prouve. En effet les contraintes relatives au changement de travail d'une part, et certains aspects positifs du travail lui-même de l'autre, poussent les employés à garder un emploi plutôt stressant (nombre de plus en plus élevé de messages entraînant un arriéré continu). Le découragement qui en résulte, en particulier chez les employés expérimentés, se traduit par des plaintes au sujet de leurs collègues qui, selon eux, ne font pas leur part et de leur salaire qu'ils jugent inadéquat. Enfin, l'inquiétude inhérente à l'adoption de nouvelles techniques accentue cette démoralisation, ce qui n'améliore pas une situation déjà peu confortable.

Il n'est cependant pas vrai de prétendre que tous les communicateurs sont démoralisés. Plusieurs d'entre eux sont, en général, satisfaits de leur travail. Nos conclusions visent à établir une moyenne et il faut se rendre compte que les individus varient énormément, qu'il s'agisse de groupes d'employés expérimentés ou moins chevronnés, même si les commentaires négatifs provenaient surtout des employés d'expérience.

Nous répétons que la façon dont les entrevues ont été organisées a suscité des commentaires négatifs; il faut donc garder la chose à l'esprit à la lecture de cette partie consacrée au moral des employés.

RECOMMANDATION D'UN PLAN DE MISE EN OEUVRE DES NOUVEAUX SYSTÈMES

La présente partie traite expressément d'appareils comme le Ncom et le 8000, mais les principes de base de notre plan de mise en oeuvre s'appliquent à tous les nouveaux systèmes, y compris le système à venir de lecture optique de caractères. Tout en élaborant notre plan, nous essaierons de présenter les principaux points qui ressortent de toutes les parties précédentes du rapport.

A priori, les nouvelles machines sont incontestablement meilleures que les anciennes. Sur le plan ergonomique, les claviers assurent une meilleure rétroaction tactile. La mise en forme est plus simple et n'affecte pas la transmission; elle constitue une sous-tâche de l'introduction du message, de sorte qu'elle ne peut la dépasser ou se laisser distancer par elle. La transmission est automatique ou semi-automatique et, dans le cas du Ncom, la composition et la recomposition sont également entièrement automatiques. Les nouvelles machines devraient entraîner une augmentation considérable de la productivité, même si l'introduction initiale des messages ne se fait pas plus rapidement que sur les anciennes, étant donné que la sous-tâche correction-transmission, à laquelle une personne travaille à temps plein selon l'ancienne méthode, nécessite beaucoup moins de temps. De plus, comme un communicateur l'a laissé entendre, si une seule personne est responsable de toutes les opérations et qu'elle a également la possibilité de transmettre des messages entièrement exempts d'erreur, cela rehausse le niveau professionnel du travail du communicateur.

Cependant, cette supériorité n'a pas été démontrée de façon convaincante. Par conséquent, à cause du bref contact initial qu'ils ont eu avec les appareils, ce qui est le cas de la majorité d'entre eux, les communicateurs n'ont fait que constater la nécessité d'un nouvel apprentissage. Cela a donc contribué à les démoraliser et à leur faire croire que ces appareils sont difficiles à exploiter et que la productivité diminuera au lieu d'augmenter.

Même si, pour des raisons obscures, les nouvelles machines sont en quelque façon intrinsèquement inférieures aux anciennes, un plan approprié de mise en oeuvre comme celui que nous présentons permettrait de le découvrir, de sorte qu'elles pourraient être rejetées rationnellement en un temps minimal et après une perte de productivité réduite au minimum.

Malheureusement, la mise au point du Ncom n'était pas terminée au moment de son acceptation. Cela signifie que notre plan ne peut être suivi à la lettre dans ce cas, mais les principes de base peuvent quand même s'y appliquer. Lors de nos visites au centre, on décelait encore des imperfections mineures du Ncom qui pouvaient se corriger. On aurait pu les faire ressortir beaucoup plus tôt si on avait procédé à une évaluation systématique de l'appareil comme le plan le propose.

L'hypothèse erronée au départ qui a entravé la meilleure transition possible aux nouvelles machines est que ces dernières sont fondamentalement semblables aux anciennes et ne nécessitent donc pas une formation structurée. Le fabricant du Ncom est peut-être l'initiateur inconscient de cette attitude, étant donné qu'il aurait dû offrir un cours avec la machine lors de son introduction. La mise au point du Ncom n'étant pas terminée, cela a sans doute contribué à compliquer la situation.

Le maintien du programme de roulement toutes les 14 semaines est un autre facteur retardateur. Ce programme ne peut être suivi par les personnes qui entreprennent une formation systématique sur les appareils. Telle que nous l'envisageons, la formation systématique signifie la formation jusqu'à la maîtrise des machines et cela prend beaucoup plus qu'une semaine. Les progrès accomplis seront annulés à la fin d'une semaine si le communicateur retourne aux anciennes machines. Les vieilles habitudes bien enracinées dont il doit se défaire pendant sa formation reprendront simplement le dessus. Lorsque, à la longue, le communicateur aura entièrement maîtrisé la nouvelle machine, il pourra réussir à travailler sur les deux en alternant, disons hebdomadairement, mais pas avant.

La pression qu'exercent la lourde charge de travail et l'arriéré continu qui incombe aux employés constitue un autre facteur qui retarde la transition aux nouvelles machines. Cela peut être difficile de s'y résigner, mais l'arriéré devra s'aggraver. Lorsque des personnes suivent une formation structurée en vue de maîtriser une nouvelle machine, il faut accepter qu'elles soient plus ou moins productives pendant cette période. Même si elles peuvent toujours traiter et transmettre de vrais messages pendant leur apprentissage, leur productivité diminuera immédiatement de beaucoup et pendant un certain temps. Les communicateurs qui ne suivent pas cette formation devront effectuer des heures supplémentaires pour venir à bout de l'arriéré accentué par la formation. Il faudra également utiliser les services commerciaux, peut-être même plus que maintenant. Nous sommes convaincus que le stagiaire, lorsqu'il aura acquis la maîtrise de l'appareil, augmentera finalement sa production, dépassera même son niveau antérieur et rattrapera entièrement la perte de productivité survenue pendant sa formation, ce qui toutefois lui demandera du temps. C'est seulement après cela que l'on obtiendra un avantage net à plus long terme.

LE PLAN RECOMMANDÉ

a) Supposons que nous n'utilisons qu'une machine. Le premier élément du plan consiste à choisir un communicateur qui recevra la formation. Nous croyons que nous n'aurons aucune difficulté à trouver des volontaires parmi les deux groupes d'employés. Les communicateurs eux-mêmes pourraient choisir une personne parmi les volontaires. Il est à conseiller de choisir un employé dont la productivité est moyenne, car cela permet d'établir plus facilement des généralités et de prévoir de façon réaliste la durée d'apprentissage nécessaire aux autres employés. Il peut être difficile de faire des prévisions justes à partir d'employés dont la productivité est exceptionnellement élevée ou faible.

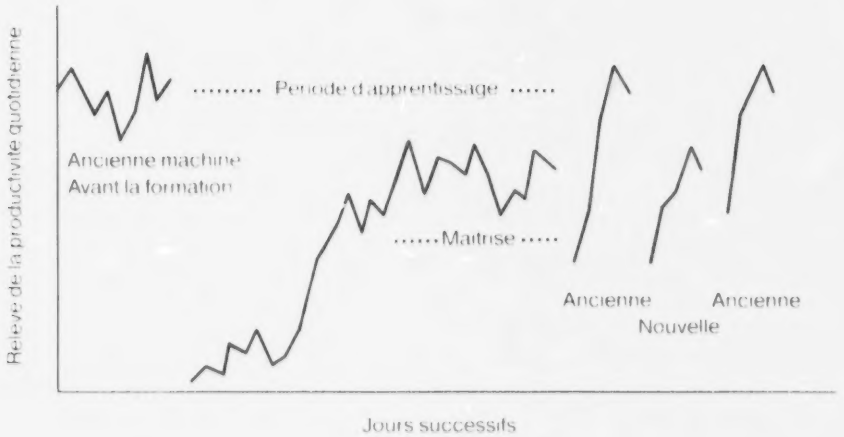
b) Il faut ensuite contrôler étroitement la productivité de cette personne pendant au moins une semaine, plus longtemps si cela est possible, avant d'entreprendre la formation sur la nouvelle machine. Pendant cette période, la personne devra utiliser seulement des circuits comparables à ceux qu'elle pourra utiliser avec la nouvelle machine. De plus, elle se consacrera uniquement à la perforation et ne devra pas s'occuper de la mise en forme-transmission des messages. Elle ne participera pas au roulement des 14 postes pendant cette période. La raison en est fort simple : la productivité doit être stable et non varier selon les exigences des circuits ou des postes. La perforation est directement contrôlée par le communicateur, tandis que l'allure de la mise en forme-transmission est partiellement réglée par l'autre membre de l'équipe selon l'ancienne façon de travailler. De plus, cette opération met en jeu des éléments tels que la composition et la recomposition qui n'existent pas dans le cas de la nouvelle machine, du moins pas sous leur ancienne forme. Il s'agit d'enregistrer la productivité quotidienne pendant une semaine ou plus avant la formation, ce qui constituera une base de comparaison permettant d'évaluer les résultats pendant la période d'apprentissage ou après.

c) La formation voulue de la personne choisie doit ensuite commencer. Si le nouvel appareil est le 8000, cette personne peut aller suivre le cours offert par le CN-CP. S'il s'agit du Ncom, le fabricant peut envoyer un expert pour une journée ou plus. Dans la situation actuelle, cette personne peut simplement être formée par les employés qui connaissent le mieux la machine en question.

Idéalement, la formation doit être divisée en étapes raisonnables. Par exemple, la première peut consister en la maîtrise du nouveau clavier. Le stagiaire peut ensuite apprendre à mettre en forme les données au moyen du terminal à écran de visualisation, puis à transmettre des messages. Cela suppose qu'il utilise un faux circuit et qu'il ne participe pas à la production. Dans la situation actuelle, étant donné que les nouvelles machines sont installées et utilisées, l'apprentissage doit se faire globalement, c'est-à-dire que le stagiaire doit apprendre et effectuer simultanément toutes les opérations (introduction, mise en forme et transmission).

Il est très important que le stagiaire travaille uniquement sur la nouvelle machine tant qu'il ne l'aura pas maîtrisée (voir la définition plus loin). Il ne doit pas non plus travailler à d'autres postes. Il ne doit jamais, pendant cette période, utiliser une autre machine, en particulier une des anciennes, car cela retarderait considérablement son évolution vers la maîtrise. Il s'ensuit donc qu'il ne participer pas au roulement et n'effectuera pas d'heures supplémentaires.

Il faut continuer à enregistrer la productivité quotidienne du stagiaire pendant qu'il utilise la nouvelle machine; cela permet de noter ses progrès et de déterminer le moment où il maîtrise la machine. Le stagiaire a acquis la maîtrise de la machine lorsqu'il n'augmente plus sa production, et lorsque son rendement est aussi stable qu'avant et cela, pendant au moins une semaine ou plus. Il faut effectuer le genre de tracé illustré à la page suivante, avant, pendant et après la formation.



Le graphique ci-dessus est fictif, mais très réaliste. L'enregistrement et le traçage des données fournissent les nombreux renseignements suivants que nous avons essayé d'illustrer.

a) Tracé et accessible quotidiennement à mesure que la formation se poursuit, le relevé permet au stagiaire d'évaluer ses progrès. Souvent, en pareils cas, l'évaluation purement subjective du rendement du stagiaire ne peut être le reflet exact de la réalité. Le relevé sera habituellement encourageant et indiquera que le stagiaire fait vraiment des progrès alors que celui-ci peut penser le contraire. S'il se produit une baisse, le stagiaire s'en apercevra et pourra être motivé à en trouver la cause et à la corriger.

b) La partie du relevé consacrée à la période qui précède la formation indiquera l'importance des fluctuations quotidiennes normales. Par conséquent, les baisses apparentes de productivité pendant l'apprentissage ne seront pas interprétées, à tort, comme une régression si le degré de fluctuation est normal.

c) Le moment où les stagiaires maîtriseront la nouvelle machine ne fera aucun doute. Tous les intéressés sauront reconnaître le moment où ils atteindront un rendement élevé et stable. Si la direction considère que cela est nécessaire, le stagiaire peut alors participer de nouveau au roulement. Si c'est le cas, on recommande alors que cette personne utilise souvent la nouvelle machine, disons toutes les deux semaines, de sorte qu'elle n'en perde pas la maîtrise. Lorsque le stagiaire réutilisera une ancienne machine, il sera normal que sa productivité diminue. Cependant, il ne lui faudra pas beaucoup de temps pour s'y réhabituer. La même chose se produira lorsqu'il réutilisera la nouvelle machine après avoir travaillé sur une ancienne pendant une semaine. Ces baisses de productivité dues au changement de machines sont tout à fait normales, et il faut s'y attendre.

d) Il faut continuer à noter la productivité pendant ces changements de postes dans le cadre d'un programme de roulement. Il peut être nécessaire de modifier les détails de ce programme pour que le niveau de productivité du communicateur reste élevé. Seul le relevé continu de la productivité permettra d'optimiser le programme de roulement de façon à minimiser l'incidence des baisses normales de productivité lors des changements de postes.

En supposant que les anciennes machines restent en place, un employé pourra finalement passer des anciennes machines à la nouvelle qu'il a appris à maîtriser et vice versa sans que sa production en souffre beaucoup. Cela requiert d'abord la maîtrise totale de la nouvelle machine, comme nous l'avons déjà mentionné, et une certaine expérience des transitions. Nous pensons que l'employé ne doit pas utiliser la même machine pendant plus d'une semaine à la fois, ce qui facilite l'utilisation alternative des machines. Cependant, les relevés révéleront le temps optimal et permettront de planifier un roulement approprié.

e) Les relevés constitueront une preuve tangible de l'apprentissage aux yeux des gestionnaires et des communicateurs; ils indiqueront le moment où les fluctuations se produisent habituellement et les baisses normales de productivité lors des transitions d'un type d'appareil à l'autre. Cette preuve fera taire les discussions et les rumeurs.

f) Les relevés permettront de bien planifier les détails tels que le rythme auquel les nouvelles machines seront mises en exploitation, le nombre d'opérateurs qui peuvent suivre simultanément la formation, les incidences de la formation sur la productivité du centre et, comme nous l'avons déjà dit, la mise en place d'un programme de roulement optimal. On pourra minimiser les conséquences négatives sur la productivité en basant une telle planification sur des faits attestés.

Mis à part les relevés, bien entendu, l'expérience subjective du stagiaire se communiquera par les voies officieuses habituelles. Cela minimisera sûrement les effets négatifs produits sur le moral du centre et permettra aux gestionnaires et aux communicateurs d'avoir des attentes réalistes. Il importe donc que le premier stagiaire officiel soit, comme nous l'avons déjà précisé, un employé dont la production approche la moyenne afin que les attentes soient réalistes et non trop grandes ou trop faibles. Il importe également que ce dernier ait la confiance des gestionnaires et des communicateurs, afin que ceux-ci acceptent d'emblée l'expérience subjective qu'il leur communique.

Il faut noter, encore une fois, qu'une seule personne effectue toutes les opérations de transmission dans le cas du Ncom et du 8000. Le lecteur se souviendra que le relevé de la productivité antérieure à la formation que nous recommandons porte sur la perforation seulement, c'est-à-dire sur la moitié du travail de transmission qu'effectue une équipe de deux personnes. Par conséquent, la maîtrise complète d'un nouvel appareil ne signifie pas nécessairement que la productivité est directement comparable à celle qui existait dans le cas des anciennes machines. Nous avons essayé d'illustrer ce phénomène également dans le graphique de la page précédente. En réalité, si la

production de l'employé qui a atteint la maîtrise des nouvelles machines est de beaucoup supérieure à la moitié du travail de perforation seulement sur les anciennes machines, cela représentera une augmentation considérable de la productivité attribuable aux nouvelles machines.

Comme suite logique des méthodes et du raisonnement exposés ci-dessus, il n'y a pas de raison pour qu'un employé ne puisse maîtriser complètement trois machines ou plus. Il pourrait être judicieux de faire appel à un spécialiste de la psychologie de l'apprentissage à titre d'expert-conseil lors de la planification et de la mise en oeuvre d'un programme de formation comme celui que nous avons exposé ici. Ce que nous proposons ne sont que des indications. Un expert en apprentissage jouant un rôle de conseiller technique sera en mesure d'examiner d'un oeil critique les problèmes quotidiens de rendement à mesure qu'ils se présentent et de modifier les conditions, au besoin, pour assurer une évolution optimale vers la maîtrise. Il pourra aider à planifier une transition appropriée pour l'ensemble du centre, de façon à minimiser les effets des pertes temporaires de productivité inévitables lors des changements technologiques. On pourra ainsi obtenir plus rapidement des avantages à long terme sans décourager les employés.

ENVIRONNEMENT, SÉCURITÉ ET FATIGUE

Nous arrivons enfin aux points traités à l'annexe A, section 6. Pour vaincre les craintes les plus répandues qui continuent à faire la manchette des journaux, on a de solides preuves scientifiques que les terminaux à écran de visualisation modernes n'émettent pas de radiation appréciable. Après étude, il a été démontré que les malformations congénitales, les cataractes et les autres cas semblables rapportés ne sont pas causés par un terminal à écran de visualisation auquel les personnes ont été exposées.

L'immeuble qui abrite le centre est doté d'un convoyeur qui sert à l'acheminement des documents. Une partie du système traverse le centre à la hauteur du plafond. Pour quelqu'un de l'extérieur, comme l'auteur du rapport, le convoyeur semble très bruyant. Nous n'avons pas mesuré le bruit, mais nous sommes certains qu'il est supérieur au bruit maximal recommandé dans les milieux de travail. Il ne faudrait pas s'étonner que le bruit entraîne des conséquences défavorables comme la fatigue et une baisse de productivité, ce dont, incidemment, se sont plaintes plusieurs des personnes interrogées.

D'autres observations sur les questions de l'environnement sont explicites (annexe A, section 6). Il n'est donc pas nécessaire de nous y arrêter ici, puisque nous présentons à l'annexe B un aperçu des problèmes et des solutions éventuels en ce qui concerne les terminaux à écran de visualisation et les claviers. Cette annexe résume les grandes lignes d'un rapport complet rédigé par un spécialiste en comportement à la suite d'une lecture critique des documents scientifiques récents sur la fatigue visuelle et musculaire et les caractéristiques de l'environnement et du travail. Nous avons ajouté à cette annexe les observations qui intéressent directement le centre.

Comme l'expose l'annexe B, il faudra tenir compte des problèmes que peuvent susciter les terminaux à écran de visualisation et les claviers. La dernière partie de cette annexe indique que le moral peut interagir avec les problèmes d'environnement pour en exagérer les conséquences. Il peut être parfois difficile de démêler la gravité des éléments irritants réels et les plaintes dont l'origine est la démoralisation causée par d'autres problèmes relatifs au travail.

ANNEXE A

MÉTHODOLOGIE DES ENTREVUES ET RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

Nous avons interrogé 16 personnes au total. Neuf d'entre elles sont des employés très expérimentés (leur ancienneté au centre s'établit à 18 ans en moyenne). Les sept autres y travaillent depuis 13 mois en moyenne.

Nous avons été présentés aux employés lors d'une réunion de groupe. On leur a dit, en termes généraux, que notre visite avait pour objet l'étude des transitions technologiques. La haute direction a laissé entendre aux employés que les entrevues étaient une occasion de faire savoir ce qu'ils pensaient des nouvelles techniques et de leurs conditions de travail au centre, et que notre rapport pourrait entraîner des changements souhaitables.

Les entrevues se sont déroulées entièrement sur une base volontaire. Les employés qui n'ont pas été interrogés ont refusé de l'être ou n'étaient pas libres au moment de nos visites. (La plupart des personnes non interrogées étaient des commis aux écritures.) L'heure des entrevues était fixée par le chef du centre. Nous avons parlé avec chaque personne individuellement en privé. Les entrevues ont eu lieu dans une des pièces attenantes au centre et ont duré de 15 à 30 minutes.

Ces entrevues étaient assez informelles. La plupart des personnes interrogées se sont exprimées librement sur des sujets qui nous intéressaient sans que nous ayons à leur poser des questions précises. Nous n'en avons posé que lorsque cela a été nécessaire pour nous assurer que les employés avaient dit tout ce qu'ils pensaient du Ncom et du 8000, de la formation, de l'environnement et d'autres questions qui les préoccupent dans leur milieu de travail.

Nous résumons ci-dessous les observations relatives aux points qui ressortent des entrevues. Nous avons simplement dressé une liste d'observations pertinentes pour chaque point. Le nombre de personnes qui ont fait une observation de portée particulière ou générale est indiqué entre parenthèses, sauf lorsqu'une observation a été faite par une seule personne. Lorsque de fréquentes observations ont été faites exclusivement ou principalement par les communicateurs les plus ou les moins expérimentés, nous l'indiquons également.

Une telle liste d'observations, sauf dans le cas de celles qui sont exprimées fréquemment, en dit peu sur l'importance qu'il faut leur accorder. Dans certains cas, une même personne faisait une douzaine d'observations pertinentes, tandis que d'autres en faisaient seulement quelques-unes. L'auteur s'est servi de son jugement et de son sens critique pour évaluer chaque propos. Ces deux éléments ont présidé à la rédaction du corps du rapport; nous avons essayé d'y présenter les traits généraux sous-jacents plutôt que des observations détaillées. Nous avons évidemment incorporé nos remarques et nos jugements sur les machines et sur le milieu de travail dans les affirmations de portée générale de ce rapport.

1. Préférence

Ncom 7
8000 2
N'ont précisé aucune préférence 7

2. Observations particulières sur les deux nouveaux appareils (Ncom et 8000)

Ncom		8000	
positives	négatives	positives	négatives
L'introduction peut se poursuivre pendant la transmission (4)	Aucune bande; on peut perdre le contenu de la mémoire accidentellement (4)	Bon curseur	Il faut interrompre l'introduction au début et à la fin de la transmission (3)
Plus rapide que le 8000 (2)	Mémoire trop petite (2)	Une simple machine	Se prête mal à la mise en forme (3)
Meilleur clavier que celui du 8000 (2)	Adresses multiples mobilisent l'écran	A des bandes	Aucune impression sur les bandes
Recomposition automatique continuelle	Ne peut supprimer des fichiers en bloc	Bonne suppression	Mémoire trop petite
Ne fait pas de bruit	Introduction des données impossible pendant la transmission sur certains circuits	Plus de fonctions que le Ncom	Nécessité de rappeler tout le message pour corriger une adresse
Les symboles sont bons	Ne peut prendre tous les circuits en charge	Beau clavier	Trop de touches
		Meilleur que le Ncom seulement lorsque les messages sont envoyés à un ordinateur	Le clavier n'est pas aussi rapide que celui du Ncom

3. Observations générales sur les deux nouveaux appareils (Ncom et 8000)

positives	négatives
La nature du travail ne changera pas beaucoup, peut-être pas du tout (5)	Pas de " perforation effectuée aveuglément " - attention visuelle au document de base et au clavier et une plus grande concentration (6 - principalement des employés expérimentés)
Généralement ouverts aux nouvelles techniques (3 - principalement des employés expérimentés)	Le travail ne se fera pas aussi rapidement qu'en équipes de deux personnes (5 - principalement des employés expérimentés)
Les anciens employés peuvent résister aux nouvelles techniques (2 - employés moins expérimentés)	Les employés qui font des heures supplémentaires préfèrent les anciennes machines, même ceux qui utilisent le nouvel appareil pendant la journée
Aiment travailler seuls, pensent que le travail en équipe est distrayant (2)	Certains ne veulent pas apprendre à maîtriser les nouveaux appareils
Moins de bruit	Il faudra augmenter le nombre d'appareils parce que chaque employé devra avoir le sien
Plus beau clavier	
Devrait améliorer la productivité	Trop de modèles et de claviers différents
Tout le monde s'adaptera aux nouveaux appareils	Possibilité de manquer toutes les corrections sur le terminal à écran de visualisation
Les anciennes machines sont désuètes	
Les nouveaux appareils augmenteront le professionnalisme (permettront de corriger toutes les erreurs)	
Le système de lecture optique de caractères devrait supprimer l'arriéré de travail	

4. Observations sur la formation

- il faut des moniteurs très expérimentés - les employés ont reçu des renseignements contradictoires de leurs collègues (4)

- il faudra deux semaines ou plus pour maîtriser les nouveaux appareils - les employés pourront alors travailler sur les anciennes et les nouvelles machines en alternant (4)

- les employés ne disposent pas d'assez de temps pour maîtriser les nouveaux appareils - l'utilisation des anciennes et des nouvelles machines en alternance ralentira la production (4 - employés expérimentés)

- la formation donnée jusqu'à maintenant laisse à désirer (3 - employés expérimentés)

- " Je n'apprends pas vite. " (3 - employés expérimentés)

- il faudrait enlever les anciennes machines et les remplacer par les nouvelles d'un seul coup pour faciliter la transition (2)

- lorsqu'un employé en forme un autre, cela fait deux personnes qui ne produisent pas

- certains employés ne seront pas en mesure d'apprendre à maîtriser les nouveaux appareils

- la rangée supplémentaire de touches constitue un problème

- la rangée supplémentaire de touches n'est pas un problème - on pourra passer sans difficulté d'un clavier à 3 rangées à un autre de 4 rangées

- quelqu'un de l'extérieur a fait un exposé médiocre sur le 8000

- il faut de faux circuits pour s'exercer

- tous les employés devraient suivre un cours à l'extérieur, non pas seulement les superviseurs

- il faut tenir des réunions générales sur les nouvelles machines

5. Observations relatives au moral général

- les nouvelles machines sont une source d'anxiété et de tension (6 - principalement des employés expérimentés)

- la classification du poste devrait être augmentée en raison du nouvel apprentissage, de la complexité des nouvelles machines et du travail (qu'il s'agisse de nouvelles machines ou non) (4 - employés expérimentés)

- il y a trop de congés de maladie et de ralentissement du travail (4 - employés expérimentés)

- la pression est très forte, particulièrement depuis la grève des postes (3)

- on ne consulte pas les employés avant de prendre une décision (2)

- l'absence de travail par relais est un facteur positif (2)

- le système de lecture optique de caractères pourra réduire le nombre de personnes nécessaires - les employés ont peur de perdre leur emploi (2 - employés expérimentés)

- certains mettent leur santé en danger en faisant trop d'heures supplémentaires

- le moral est bas

- il n'y a pas de problème au niveau du moral, sauf les problèmes que l'on retrouve habituellement dans un bureau; le faible taux de roulement en est un bon indice

- les employés ne sont pas incités à progresser

- on ignore vraiment pourquoi seules deux ou trois personnes sont autorisées à utiliser les nouveaux appareils

- la plupart des employés du bureau sont compétents

6. Observations relatives à l'environnement et à la sécurité

- en général, l'éclairage du centre n'est pas adéquat (4)

- craintes pour la santé inspirées par les nouvelles machines (cataractes, malformations congénitales) (3 - employés expérimentés)

- le convoyeur est très bruyant - les nouveaux appareils pouront aggraver ses effets parce qu'ils font moins de bruit (2 - employés expérimentés)

- l'air du centre est mauvais - des employés ont eu mal aux yeux (2)

- il faut plus d'espace autour des machines - on entend les gens parler

- le port de lunettes est un problème lorsque l'on travaille avec les nouvelles machines

- il faut un évier tout près pour se laver les mains; aller aux toilettes donne l'impression qu'on traînasse

ANNEXE B

TERMINAUX À ÉCRAN DE VISUALISATION ET CLAVIERS - PROBLÈMES ET SOLUTIONS

Voici un résumé du document Review of Health and Safety Aspects of Video Display Terminals rédigé par W.C. Treurniet du groupe de recherche en comportement du ministère des Communications, à Ottawa, en octobre 1981. Ce document constitue une étude exhaustive et une évaluation critique des découvertes scientifiques les plus récentes relatives à tous les aspects de la fatigue visuelle et musculaire, de la radiation, de l'environnement et des caractéristiques du travail en ce qui concerne les terminaux à écran de visualisation et les claviers. Nous n'avons extrait que les grandes lignes de ce document; et pour plus de détails, il faut consulter l'original, au ministère des Communications à Ottawa. Nous avons également ajouté certaines observations pertinentes sur la situation qui existe au centre.

Fatigue visuelle

Il faut tenir compte de la lumière de fond ambiante et l'ajuster si nécessaire. En réglant aussi la luminosité de l'écran de visualisation, on devrait réussir à réduire les effets diffus. Pour minimiser les reflets miroitants sur l'écran, il faut placer les terminaux à angles droits par rapport aux fenêtres et à l'éclairage du plafond. On peut également utiliser des filtres à écran choisis avec soin qui ne réduiront pas trop la luminance de l'écran. Il faut régler l'éclairage général pour qu'il ne contraste pas trop avec la luminosité de l'écran. Un éclairage d'environ 300 lux pour une pièce permettra la lecture de documents sans produire un trop grand contraste avec la luminosité de l'écran.

Les troubles visuels non ou mal corrigés (par exemple, la presbytie, les cataractes, les déséquilibres de motricité oculaire, le manque de convergence, etc.) doivent l'être par des verres ou des exercices orthoptiques, ou bien les employés pourront subir une fatigue visuelle même avec un écran et dans un milieu bien conçus. Les documents de base et l'écran doivent être placés à égales distances des yeux. Il peut être nécessaire de modifier les verres bifocaux conçus pour faciliter la lecture de documents (habituellement placés perpendiculairement au corps) de façon que le lecteur adopte une position confortable pour lire les données à l'écran. Ceux qui en portent devront peut-être avoir deux paires de lunettes, une pour le travail et une autre pour leurs autres activités.

À l'heure actuelle (avant l'utilisation des terminaux à écran de visualisation), les communicateurs consacrent toute leur attention au document de base pendant la perforation. S'ils adoptent la même méthode après avoir maîtrisé les nouvelles machines et utilisent le terminal à écran de visualisation pour la mise en forme finale seulement, ils subiront une moins grande fatigue visuelle due à l'écran, à l'éclairage ou à d'autres causes.

Fatigue musculaire

La fatigue musculaire qui résulte de l'utilisation d'un clavier de terminal à écran de visualisation ne devrait pas être différente de celle que connaissaient les communicateurs qui utilisaient les anciennes machines au moment de la rédaction du rapport. (Se reporter au dernier paragraphe de la section précédente.) Un support adéquat pour le dos, d'autres supports pour les bras ou les poignets et enfin des supports pour les documents de base peuvent réduire la fatigue due à la position du corps.

Ces supports doivent être faciles à ajuster pour répondre aux besoins de diverses personnes. On doit pouvoir ajuster séparément l'écran et le clavier de façon à accommoder chaque employé. Les éléments ajustables du poste de travail permettront également à l'employé de changer de position au cours d'une journée de travail.

Environnement

Des ventilateurs placés sur certains terminaux peuvent causer un bruit désagréable. Cependant, le bruit que fait le convoyeur est tellement fort que cela peut difficilement poser un problème. De plus, les ventilateurs seront encore moins bruyants que les anciennes machines lorsqu'elles seront remplacées.

Il peut être nécessaire de régler les contrôles d'humidité et de température des bureaux en fonction de la chaleur que dégagent les terminaux à écran de visualisation.

Des éléments décoratifs placés à distance (par exemple, des plantes dans le bureau ou des tableaux sur les murs) aideront à réduire la fatigue visuelle des employés lorsqu'ils lèveront les yeux après les avoir tenus baissés longtemps sur leur travail.

Ces observations étaient toujours valables au moment de la rédaction du rapport.

Caractéristiques du travail

Des facteurs motivants et cognitifs négatifs peuvent accroître la fatigue (vue, muscles et environnement). Les individus ou les groupes qui sont inquiets ou mécontents au sujet de leur travail, de leur plan de carrière, etc. semblent plus fatigués et se plaignent plus que les autres. Il en va de même lorsqu'un employé a l'impression qu'il contrôle peu l'avancement de son travail et lorsqu'il éprouve du ressentiment parce que l'on surveille sa productivité. Dans certains cas, il faut redéfinir le travail, modifier les pauses, créer des ouvertures relatives au plan de carrière, augmenter le salaire, etc. Dans d'autres cas, diverses contraintes empêchent d'avoir recours à de telles solutions. Certaines personnes doivent accepter le fait qu'elles sont inaptes à effectuer un travail particulier et agir en conséquence.